



**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológicos**

**TESIS DOCTORAL:**

**“EVALUACIÓN DE LA SINTOMATOLOGÍA,  
COMORBILIDAD E IMPACTO DEL  
TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON  
HIPERACTIVIDAD A PARTIR DE  
EVALUACIÓN ELECTROENCEFALOGRÁFICA,  
TESTS DE RENDIMIENTO CONTINUO  
Y ESCALAS DE VALORACIÓN”**

**Presentada por:**

**ANA ORTIZ PÉREZ**

**Dirigida por: Dra. Dña. Inmaculada Moreno García**

**Sevilla, Julio 2017**

## **Agradecimientos**

En primer lugar quisiera dar las gracias a mi directora de tesis, la Dra. Inmaculada Moreno García por darme la oportunidad de participar en uno de sus proyectos. Su meticulosidad y exigencia ante el trabajo me han llevado a perfeccionar mi tarea de manera constante y rigurosa, enseñanza puesta en práctica a diario.

Mucho he de agradecer al Dr. Manuel Morales López. Quien, desde el primer momento que le conocí, apostó por mi carrera profesional y siempre me ha impulsado a continuar con esta formación. Su sensibilidad y cariño han sido dos grandes puntos de apoyo en todo este camino de esfuerzos.

Muchas gracias a mi familia: mis padres (Manolo y Loli) y mis hermanos (Loli y Manuel), quienes han sabido acompañarme, prestandose en todo cuanto fuera necesario. Sin lugar a dudas, no hubiera sido posible sin ellos o por ellos, así que pocas son las palabras que puedo dedicarles. Mención también a mi familia extensa, que ha estado dandome muestras de cariño y me ha enseñado a valorar los momentos de disfrute que tiene la vida. No puedo olvidar a Dani, quien ha mostrado de manera constante valores de compromiso y acompañamiento en toda esta última etapa, sabiendo aportar alegrías y grandes ilusiones, que han hecho más llevadero los momentos de sacrificio.

Tengo mucho que agradecer a mis amigos, por estar siempre con un impulso de energía de manera presencial o con ayuda de las nuevas tecnologías. Me han sabido animar y se han mostrado voluntariosos de participar en cualquier tarea que estuviera a su alcance.

Muchas gracias al equipo de trabajo del que formo parte: Asociación Visueña de Ayuda a la Integración (A. V. A. IN.), por darme las facilidades de compaginar esta

formación con la labor profesional que desempeño y sobre todo por animarme y confiar siempre en los retos propuestos.

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Aarón Fernández del Olmo, por su colaboración a nivel estadístico, pero sobre todo a su capacidad de detectar y transmitir las fortalezas de un esfuerzo, que en ocasiones era difícil de encontrar.

Muchas gracias también al Dr. José Antonio Lora Muñoz, por sus enseñanzas en el ámbito profesional, así como de actitud y valores necesarios para implementar una tesis doctoral.

Y por último, quiero agradecer a las familias que han participado en este trabajo. A los niños y protagonistas de esta historia, así como a las personas que le rodean que han hecho posible la recogida de información, para su posterior análisis y realización de esta tesis doctoral, sin ellos, nada de esto hubiera sido posible.

¡Muchas gracias a todos!.

Ana Ortiz Pérez

Sevilla, Julio 2017

## ÍNDICE

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES DEL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN .....	1
Sintomatología y diagnóstico del TDAH.....	2
Prevalencia del TDAH.....	13
Etiología del TDAH.....	21
Evolución del TDAH en el tiempo .....	26
Comorbilidad del TDAH .....	32
Repercusión del TDAH en la vida psicosocial del niño .....	39
La atención y sus características .....	44
Relación cerebral con el TDAH.....	48
CAPÍTULO 2: EVALUACIÓN DEL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN .....	55
Necesidad de evaluación y diagnóstico fiable .....	56
Entrevistas e historias clínicas .....	65
Escala cumplimentada por familiar o profesorado .....	68
Pruebas cumplimentadas por el paciente .....	89
Valoración cognitiva. ....	89
Tareas de ejecución continua. ....	94
CAPÍTULO 3: REGISTRO ELECTROENCEFALOGRAFICO .....	111
Actividad eléctrica cerebral .....	112
Perfil Electroencefalográfico del TDAH .....	125
JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS .....	139
Justificación .....	140
Objetivos e hipótesis .....	144
METODOLOGÍA.....	159
Participantes.....	160

Instrumentos y Material empleados .....	162
Procedimiento .....	191
Variables de la investigación .....	195
Análisis de Datos .....	206
RESULTADOS .....	208
Objetivo 1 .....	209
Objetivo 2 .....	240
Objetivo 3 .....	254
Objetivo 4 .....	290
Objetivo 5 .....	300
DISCUSIÓN.....	316
Objetivo 1 .....	317
Objetivo 2 .....	335
Objetivo 3 .....	340
Objetivo 4 .....	347
Objetivo 5 .....	352
CONCLUSIONES.....	359
REFERENCIAS .....	368
ÍNDICE DE TABLAS.....	469
ÍNDICE DE FIGURAS .....	480
GLOSARIO DE ABREVIATURAS.....	483

## Resumen

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad es uno de los trastornos más prevalentes en edad infantil. Una revisión sistemática con técnicas de metaanálisis sobre estudios con diferentes criterios diagnósticos, zonas geográficas y culturas, cuantifica su prevalencia entre 6.7% y el 7.8%, (Thomas, Sanders, Doust, Beller y Glasziou, 2015).

El DSM-5 (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013) establece que su severidad está caracterizada por la intensidad de los síntomas o por el deterioro marcado en el funcionamiento social u ocupacional. Sin embargo, aún se necesita clarificar las diferentes comorbilidades que puede presentar. Algunas publicaciones (Larson, Russ, Kahan y Halfon, 2011) apuntan que los trastornos más comórbidos son los de aprendizaje (45%), de conducta (27%), seguidos de ansiedad (18%) y depresión (15%). Estudios recientes lo asocian con la dificultad en el manejo de ira, baja tolerancia a la frustración y síntomas ansiosos o depresivos (Vidal et al. 2015).

El **objetivo general** de esta investigación es, analizar diferentes criterios de detección de niños con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, así como el impacto que tiene esta sintomatología en la vida académica, social y familiar.

En cuanto a la **metodología** utilizada, han participado 107 participantes, 88 varones (82.25%) y 19 mujeres (17.75%). Con edades comprendidas entre 7 y 14 años ( $M = 8.99$ ,  $SD = 1.8$ ). Los instrumentos utilizados han sido: *Attention Deficit/Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul, Power, Anastopoulos y Reid, 1998), *Listado de criterios diagnósticos para el Trastorno Negativista Desafiante: TND*, *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995), *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y

Turner, 2002), *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004), *Weiss Functional Impairment Rating Scale: WFIRS* (Weiss, Dickson y Wasdel, 2005), *Child Behavior Checklist: CBCL* (Achenbach y Rescorla, 2001). Además para la evaluación electroencefalográfica monopolar se ha necesitado el equipo Atlantis II 2x2 Clinical System, software BrainMaster, versión 3.5. (2008). El procedimiento ha comenzado con la derivación de niños diagnosticados por los pediatras con el *Cuestionario The Swanson, Logan and Pelma Rating Scale (SNAP-IV)* (Swanson, 2003). Una vez completado el consentimiento informado, se cumplimentaron los cuestionarios, se realizaron los tests de ejecución continua, registrándose por último la actividad eléctrica cerebral.

El análisis de los **resultados** se ha realizado a través del paquete estadístico SPSS v.19. El índice de sensibilidad varía según el criterio de la prueba utilizada: *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995): 100%, *Ratio Theta/Beta*: 67% y *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998): 59.6%. El rendimiento del *CPT Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) cambia según el cumplimiento de los criterios, no sucede lo mismo con la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004). El perfil EEG de gran parte de la muestra (67%) refleja menor amplitud en onda sensoriomotora, beta, beta alta y gamma y mayor amplitud de onda theta. Este perfil no se detecta por la sintomatología extrema en la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale*, ni por la superación del criterio *ADHD RS-IV* de manera general, únicamente en la tarea de dibujar, en la que los niños que superan este criterio reflejan mayor amplitud de la onda delta en la tarea de dibujo. Se identifican tres perfiles de sintomatología comórbida: “Comportamiento descuidado, inflexible”, “Aislamiento, baja autoestima” y “Comportamiento al límite de la legalidad,

desafiante”. De los cuales el primero es el que más se relaciona con la sintomatología extrema percibida en *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995), y el segundo, es el más detectado por la escala sensorial motórica del *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002). Sin embargo, estos perfiles no son manifestados por el registro electroencefalográfico recogido.

Como **conclusión**: La prueba de *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* es más exigente en la detección de TDAH que respecto al *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995), la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) aporta interpretaciones más completas sobre el rendimiento del menor, se identifica un patrón eléctrico determinado para niños con TDAH y por último se detectan tres perfiles de sintomatología comórbida características de este tipo de pacientes.

**CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES  
DEL TRASTORNO POR DÉFICIT DE  
ATENCIÓN**

## Sintomatología y diagnóstico del TDAH

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (en adelante TDAH) es un trastorno del neurodesarrollo que clínicamente se define por conductas de falta de atención, impulsividad y sobreactividad, Asociación Americana de Psiquiatría (2013) (APA).

Las investigaciones desarrolladas han permitido caracterizar el TDAH a partir de los siguientes aspectos: heterogeneidad conductual, variación sintomatológica, etiología multifactorial, elevada comorbilidad y naturaleza crónica, (al corroborar que los síntomas característicos son bastante estables en el curso vital, aunque varían según la etapa evolutiva), (Moreno, 2008).

Sobre todo es desde 1990, cuando el interés por esta patología se ha extendido por toda Norteamérica y cada vez más en Europa, Australia, Latinoamérica y diversas partes de Asia. Ya no se considera que sea una moda pasajera en los EE.UU.; pues la investigación ha demostrado que cuando se utilizan criterios diagnósticos homogéneos, las tasas de incidencia de TDAH son elevadas de forma similar en diversas naciones y culturas (Faraone, Sergeant, Gillberg y Biederman, 2003; Rohde et al., 2005).

El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (en inglés *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*), (a partir de ahora DSM-5) de la Asociación Estadounidense de Psiquiatría, contiene una clasificación de los trastornos mentales y proporciona descripciones claras de las categorías diagnósticas. Esta edición es relativamente reciente, publicada el 18 de mayo del 2013. Es el sistema de clasificación de trastornos mentales más utilizados a nivel mundial, aportando descripciones, síntomas y otros criterios útiles para el diagnóstico de los trastornos mentales. En lo que a esta patología respecta, establece que la severidad del TDAH está

caracterizada por la intensidad de los síntomas o por el deterioro marcado en el funcionamiento social u ocupacional. La clasificación del TDAH según el DSM-5:

**A-** Patrón persistente de inatención y/o hiperactividad-impulsividad que interfiere con el funcionamiento o desarrollo que se caracteriza por (1) y/o (2):

- 1. Inatención:** Seis (o más) de los siguientes síntomas se han mantenido durante al menos 6 meses en un grado que no concuerda con el nivel de desarrollo y que afecta directamente las actividades sociales y académicas/laborales:

NOTA: Los síntomas no son sólo una manifestación del comportamiento de oposición, desafío, hostilidad o fracaso para comprender las tareas o instrucciones. Para adolescentes mayores y adultos (a partir de 17 años de edad), se requiere un mínimo de 5 síntomas.

- a. Con frecuencia falla en prestar la debida atención a los detalles o por descuido comete errores en las tareas escolares, en el trabajo o durante otras actividades (por ejemplo, se pasan por alto o se pierden detalles, el trabajo no se lleva a cabo con precisión).
- b. Con frecuencia tiene dificultades para mantener la atención en tareas o actividades recreativas (por ejemplo, tiene dificultad para mantener la atención en clases, conversaciones o lectura prolongada).
- c. Con frecuencia parece no escuchar cuando se le habla directamente (por ejemplo, parece tener la mente en otras cosas, incluso en ausencia de cualquier distracción aparente).

- d. Con frecuencia no sigue las instrucciones y no termina las tareas escolares, los quehaceres o los deberes laborales (por ejemplo, inicia tareas pero se distrae rápidamente y se evade con facilidad).
- e. Con frecuencia tiene dificultad para organizar tareas y actividades (por ejemplo, dificultad para gestionar tareas secuenciales; dificultad para poner los materiales y pertenencias en orden; descuido y desorganización en el trabajo; mala gestión del tiempo; no cumple los plazos).
- f. Con frecuencia evita, le disgusta o se muestra poco entusiasta en iniciar tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (por ejemplo tareas escolares o quehaceres domésticos; en adolescentes mayores y adultos, preparación de informes, completar formularios, revisar artículos largos).
- g. Con frecuencia pierde cosas necesarias para tareas o actividades (por ejemplo, materiales escolares, lápices, libros, instrumentos, billetero, llaves, papeles de trabajo, gafas, móvil).
- h. Con frecuencia se distrae con facilidad por estímulos externos (para adolescentes mayores y adultos, puede incluir pensamientos no relacionados).
- i. Con frecuencia olvida las actividades cotidianas (por ejemplo, hacer las tareas, hacer las diligencias; en adolescentes mayores y adultos, devolver las llamadas, pagar las facturas, acudir a las citas).

2. **Hiperactividad e Impulsividad:** Seis (o más) de los siguientes síntomas se han mantenido durante al menos 6 meses en un grado que no concuerda con el nivel de desarrollo y que afecta directamente las actividades sociales y académicas/laborales.

NOTA: Los síntomas no son sólo una manifestación del comportamiento de, desafío, hostilidad o fracaso para comprender las tareas o instrucciones. Para adolescentes mayores y adultos (a partir de 17 años de edad), se requiere un mínimo de 5 síntomas.

- a. Con frecuencia juguetea o golpea con las manos o los pies o se retuerce en el asiento.
- b. Con frecuencia se levanta en situaciones en que se espera que permanezca sentado (por ejemplo, se levanta en clase, en la oficina o en otro lugar de trabajo, en situaciones que requieren mantenerse en su lugar.
- c. Con frecuencia corretea o trepa en situaciones en las que no resulta apropiado. (Nota: En adolescentes o adultos, puede limitarse a estar inquieto.).
- d. Con frecuencia es incapaz de jugar o de ocuparse tranquilamente en actividades recreativas.
- e. Con frecuencia está “ocupado”, actuando como si “lo impulsara un motor” (por ejemplo, es incapaz de estar o se siente incómodo estando quieto durante un tiempo prolongado, como en restaurantes, reuniones; los otros pueden pensar que está intranquilo o que le resulta difícil seguirlos).
- f. Con frecuencia habla excesivamente.

- g. Con frecuencia responde inesperadamente o antes de que se haya concluido una pregunta (por ejemplo, termina las frases de otros; no respeta el turno de conversación).
- h. Con frecuencia le es difícil esperar su turno (por ejemplo, mientras espera una cola).
- i. Con frecuencia interrumpe o se inmiscuye con otros (por ejemplo, se mete en las conversaciones, juegos o actividades; puede empezar a utilizar las cosas de otras personas sin esperar o recibir permiso; en adolescentes y adultos, puede inmiscuirse o adelantarse a lo que hacen los otros).

**B-** Algunos síntomas de inatención o hiperactivo-impulsivo estaban presentes antes de los 12 años.

**C-** Varios síntomas de inatención o hiperactivo-impulsivo están presentes en dos o más contextos (por ejemplo, en casa, en el colegio o el trabajo; con los amigos o familiares; en otras actividades).

**D-** Existen pruebas claras de que los síntomas interfieren con el funcionamiento social, académico o laboral, o reducen la calidad de los mismos.

**E-** Los síntomas no se producen exclusivamente durante el curso de la esquizofrenia o de otro trastorno psicótico y no se explican mejor por otro trastorno mental (por ejemplo, trastorno del estado de ánimo, trastorno de ansiedad, trastorno disociativo, trastorno de la personalidad, intoxicación o abstinencia de sustancias).

En función de los resultados se pueden clasificar las siguientes presentaciones:

- **Presentación combinada:** Si se cumplen el criterio A1 (inatención) y el criterio A2 (hiperactividad-impulsividad) durante los últimos 6 meses.

- Presentación predominante con falta de atención: Si se cumple el criterio A1 pero no se cumple el criterio A2 (hiperactividad-impulsividad) durante los últimos 6 meses.
- Presentación predominante hiperactiva/impulsiva: Si se cumple el criterio A2 (hiperactividad-impulsividad) y no se cumple el criterio A1 (inatención) durante los últimos 6 meses.

Estos criterios requieren que exista clara evidencia de un impedimento clínicamente significativo en la funcionalidad social, académica y ocupacional, y que los síntomas sean observables en dos o más situaciones, como podrían ser, la escuela y el hogar. Se especifica si el TDAH aparece en remisión parcial, cuando previamente se cumplían todos los criterios, pero en los últimos 6 meses no se han cumplido todos los criterios, sin embargo, los síntomas siguen deteriorando el funcionamiento social, académico o laboral.

Y, también es necesario especificar la gravedad actual:

- Leve: pocos o ningún síntoma están presentes más que los necesarios para el diagnóstico, y los síntomas sólo producen deterioro mínimo del funcionamiento social o laboral.
- Moderado: síntomas o deterioros funcionales presentes entre leve y grave.
- Grave: Presencia de muchos síntomas aparte de los necesarios para el diagnóstico o de varios síntomas particularmente graves, o los síntomas producen deterioro notable del funcionamiento social o laboral.

Por último, en las presentaciones en las que predomina los síntomas característicos del TDAH, que causan malestar clínicamente significativo, pero que no cumplen todos los criterios del TDAH o ninguno de los trastornos de la categoría de los trastornos de desarrollo neurológico; se categoriza como “Otro trastorno por déficit de atención con hiperactividad especificado” cuando el clínico elige comunicar el motivo específico por el que la presentación no cumple los criterios. Y, se categoriza como “Trastorno por déficit de atención con hiperactividad no especificada”, cuando el clínico opta por no especificar el motivo de incumplimiento de los criterios de trastorno por déficit de atención con hiperactividad o de un trastorno del desarrollo neurológico específico, e incluye presentaciones en las que no existe suficiente información para hacer un diagnóstico más específico.

La CIE es la Clasificación Internacional de Enfermedades (en inglés, ICD: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Actualmente se trabaja con la décima revisión, que se publicó en 1992, pero ya se está trabajando en una nueva versión, la CIE-11. La OMS publica actualizaciones de carácter menor cada año, y actualizaciones más importantes cada tres años. En esta clasificación las enfermedades son agrupadas por categorías y reciben cada una un código. Una de las peculiaridades de la CIE-10 es que se refiere al TDAH como Trastorno Hiperactivo, enfatizando la presencia, directamente observable, de niveles anormales de inatención e hiperactividad, tanto en el hogar como en el ámbito escolar.

Los criterios diagnósticos para el trastorno hiperactivo según la CIE-10:

## 1. **Déficit de atención**

- a. Frecuente incapacidad para prestar atención a los detalles junto a errores por descuido en las labores escolares y en otras actividades.
- b. Frecuente incapacidad para mantener la atención en las tareas o en el juego.
- c. A menudo aparenta no escuchar lo que se le dice.
- d. Imposibilidad persistente para cumplimentar las tareas escolares asignadas u otras misiones.
- e. Disminución de la capacidad para organizar tareas y actividades.
- f. A menudo evita o se siente marcadamente incómodo ante tareas como los deberes escolares, que requieren un esfuerzo mental mantenido.
- g. A menudo pierde objetos necesarios para unas tareas o actividades, como material escolar, libros, etc.
- h. Fácilmente se distrae ante estímulos externos.
- i. Con frecuencia es olvidadizo en el curso de las actividades diarias.

## 2. **Hiperactividad**

- a. Con frecuencia muestra inquietud con movimientos de manos o pies, o removiéndose en su asiento.
- b. Abandona el asiento en el aula o en otras situaciones en las que se espera que permanezca sentado.
- c. A menudo corretea o trepa en exceso en situaciones inapropiadas.
- d. Inadecuadamente ruidoso en el juego o tiene dificultades para entretenerse tranquilamente en actividades lúdicas.

- e. Persistentemente exhibe un patrón de actividad excesiva que no es modificable sustancialmente por los requerimientos del entorno social.

### 3. **Hiperactividad e Impulsividad**

- a. Con frecuencia hace exclamaciones o responde antes de que se le hagan las preguntas completas.
- b. A menudo es incapaz de guardar turno en las colas o en otras situaciones en grupo.
- c. A menudo interrumpe o se entromete en los asuntos de otros.
- d. Con frecuencia habla en exceso sin contenerse ante las situaciones sociales.

La CIE-10 establece que para realizar el diagnóstico de TDAH, el paciente cumpla:

- 6 de los síntomas descritos en el apartado “Déficit de Atención”
- 3 de los síntomas descritos en el apartado “Hiperactividad”
- 1 de los síntomas descritos en el apartado “Impulsividad”

Estos síntomas deben además estar presentes antes de los 7 años y darse en dos o más aspectos de la vida del niño (escolar, familiar, social), y afectar negativamente a su calidad de vida. Tampoco se considerará el diagnóstico de Trastorno Hiperactivo si cumple los criterios de: trastorno generalizado del desarrollo, episodio depresivo o trastorno de ansiedad.

A continuación se realiza una comparativa entre los dos sistemas de clasificación definidos. Ambos sistemas de clasificaciones tienen 18 síntomas descritos e implican la presencia de éstos durante más de seis meses y que afecten a varios ámbitos de la vida

del niño con deterioro funcional. Además esta sintomatología no puede explicarse por otro trastorno.

Como diferencias, según el DSM-5, los síntomas deben de estar presentes antes de los 12 años, mientras que la CIE-10 lo delimita a síntomas previos a 7 años.

Además según la primera, no tienen por qué darse los tres síntomas en el paciente, mientras que en la CIE-10 se exige que haya sintomatología de las 3 áreas. Para diagnosticar Trastorno hiperactivo, se requiere que el paciente presente al menos 6 síntomas de inatención, 3 de hiperactividad, y 1 de impulsividad en más de un ambiente del niño, por tanto son necesarios 10 síntomas de los 3 dominios. Mientras que en el DSM-5 se requiere 6 síntomas de inatención o 6 de hiperactividad/impulsividad, para las presentaciones predominante con falta de atención o predominante hiperactivo/impulsivo respectivamente. Y se exige 6 síntomas en cada área para diagnosticar la presentación combinada, (también durante el mismo periodo). También, en el DSM-5, existe la posibilidad no contemplada en la CIE-10 de que un niño con TDAH predominante con falta de atención pueda no tener ningún síntoma de hiperactividad/impulsividad; por ello si se siguen los criterios CIE-10, es más probable que niños queden sin diagnosticar, produciéndose falsos negativos (menor sensibilidad y mayor especificidad), además de la imposibilidad de distinguir entre diferentes presentaciones de TDAH. No obstante, a través del DSM-5 es posible diagnosticar las formas de hiperactividad e inatención leves (teóricamente normales para la edad) como TDAH, con mayor riesgo de obtener falsos positivos en el diagnóstico (menos especificidad y mayor sensibilidad).

Respecto a la comorbilidad, el TDAH puede coexistir con alteraciones de ansiedad y/o estados de ánimo comórbidos. Mientras que en la CIE-10, la ansiedad u

otros trastornos del estado de ánimo excluyen el diagnóstico del trastorno hipercinético. Por ello, los criterios de diagnóstico del Trastorno Hipercinético por el CIE-10, son más restrictivos que los criterios diagnósticos del DSM-5 para el TDAH.

## Prevalencia del TDAH

En este apartado se expone la evolución de los datos de prevalencia del TDAH durante el siglo XXI.

El TDAH se considera uno de los trastornos psiquiátricos más comunes en la infancia y adolescencia, y ocurre en niños en edad escolar entre 3 y 7% en EE.UU. (American, Psychiatric Association, 2000; Elías, 2006). Sin embargo, la incidencia real del trastorno es difícil de conocer, pues en su estimación influyen varios factores, como el concepto y definición admitido por los especialistas, los criterios diagnósticos empleados y la fuente de información (padres, maestros, médicos), (Moreno, 2002). O bien, como postulaba Silver (2004), este aumento en los diagnósticos de TDAH era consecuencia de un esfuerzo educativo y un nuevo nivel de conciencia en las escuelas, entre los padres y, los profesionales sanitarios y de la salud mental, sin olvidar el impacto de los medios de comunicación y los nuevos libros editados dirigidos para adultos.

Años más tarde, en el estudio de Polanczyk, de Lima, Horta, Biederman y Rohde (2007), se volvió a confirmar la prevalencia del TDAH en el 5%. No obstante, Soutullo y Díez (2007) expusieron que las diferencias en la prevalencia de este trastorno entre EE.UU. y Europa, se debían al uso de las diferentes definiciones del trastorno, así como a los distintos umbrales diagnósticos. Estos mismos autores señalaron las diferencias entre los dos sistemas de clasificación de enfermedades mentales. Por un lado, la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) había sido más usada en Europa que en EE.UU., sin embargo en los últimos años se estaba imponiendo la DSM-5 *Diagnostic Statistical Manual of Mental Disorders*, de la Sociedad Americana de Psiquiatría (American Psychiatric Association, 2013). La CIE-10 empleaba criterios

más rígidos, por los que dejaba a niños sin diagnosticar, y además no distinguía las presentaciones del TDAH.

Años posteriores, en investigaciones como la de Gratch (2009), se afirmó que este porcentaje no reflejaba un aumento de personas con dificultades para sostener la atención con respecto a otros años sino, que era el resultado de realizar un diagnóstico más rápido gracias a la nueva metodología. En España, la investigación realizada por Lora y Moreno (2010), diferenciaba la prevalencia entre el 4.8% según criterios clínicos, o 23% empleando criterios diagnósticos. Sin embargo, los datos oficiales del *Center for Disease Control and Prevention* (CDC, 2011) del gobierno de los Estados Unidos indicaron que del trienio 1998-2000 al 2007-2009 se pasó de una tasa infanto-juvenil de TDAH del 6.9% al 9%, un incremento muy relevante, que corroboraron los datos de la Unión Europea actuales, donde, según estimaciones del Consejo de Europa, 3.3 millones de niños y adolescentes estaban afectados por este trastorno (Servera y Moreno, 2015).

El TDAH se identifica habitualmente en las primeras etapas de escolarización, cuando los requisitos atencionales son más exigentes y se observa deterioro o retraso del rendimiento. Si se analiza su evolución y pronóstico, las pruebas indican que prevalece a lo largo del ciclo vital, aunque sus manifestaciones cambian con la edad. Así, los estudios longitudinales de Bauermeister y Mateos (2011) revelaron que un análisis preciso de la sintomatología del TDAH en edad escolar podía predecir el diagnóstico tres años después, alcanzando un 75% de precisión. Siguiendo con la evolución histórica de los datos de prevalencia, en uno de los estudios siguientes (Willcutt, 2012), lo consideraron como uno de los trastornos más diagnosticados en la infancia y la adolescencia, con tasas de prevalencia del 6-7%. Un meta-análisis de ese año resaltó

como causas de las variaciones en la epidemiología del TDAH, variables como las diferencias en los criterios diagnósticos, la fuente de información, la aplicación del requisito de afectación clínica en el diagnóstico y la localización geográfica. En el caso de España, se estimó que el TDAH afectaba alrededor del 6.8% de personas menores de 18 años (Catalá-López, et al., 2012).

El DSM-5 (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013) estimó la prevalencia de este trastorno en población infantil de 6 a 12 años en aproximadamente un 5%, siendo más frecuente en hombres que en mujeres, con una relación de 3 a 5 hombres por cada mujer. Así, en una investigación de seguimiento (Barbaresi et al., 2013), en la que participaron 233 niños, encontró que aproximadamente el 29.3% de los participantes a la edad de 27 años cumplían los criterios para el TDAH adulto. Y, estudios de seguimiento posteriores (Owens, Cardoos y Hinshaw, 2015) mostraron que el TDAH persistía desde la infancia a la adolescencia en el 50% - 80% de los casos, y en la edad adulta en un 35%-65% de los casos.

Por tanto, según Cunill y Castells (2015), el TDAH representaba entre el 20 y el 40% de las consultas de psiquiatría infanto-juvenil motivadas por las consecuencias adversas asociadas en el funcionamiento social, académico y ocupacional de los afectados. Si bien, una reciente revisión sistemática con técnicas de metaanálisis la ha situado entre 6.7% y el 7.8% a través de estudios con diferentes criterios diagnósticos, zonas geográficas y culturas (Thomas et al., 2015), intentando abordar una de las últimas polémicas que ha surgido alrededor del trastorno: el sobrediagnóstico o infradiagnóstico que se hace. Además, en relación a la prevalencia a lo largo de todo el ciclo vital, en otra investigación longitudinal de 6 años (Van Lieshout et al., 2016), con un total de 347 niños, con edad media 11.4 años, se halló que el 86.5% continuaron

cumpliendo criterios diagnósticos durante dicho periodo. Persistiendo el diagnóstico de TDAH y apreciándose que la gravedad de los síntomas y la historia familiar eran factores de riesgo.

De igual manera, en un estudio de metaanálisis de los años 2009 a 2014, los resultados de Bachmann, Philipsen y Hoffmann (2017) expusieron que la prevalencia del diagnóstico del TDAH aumentó de 5% a 6.1% en niños de 0 a 17 años, y de 0.2% a 0.4% en adultos entre 18 y 69 años. Mientras que en otro metanálisis (Nyarko et al. 2017), la prevalencia anual del TDAH tratado entre los niños en edad escolar y adolescente pasó de 4.5% en 2009 a 6.7% en 2015. Además como se refiere en la investigación de Duffy, Shankardass, McAnulty y Als (2017), el valor de la prevalencia de este trastorno lo sitúan en el 5%, reconociendo la dificultad en la detección del mismo, pues puede quedar encubierto por ciertas comorbilidades (como lesión cerebral o trastorno del estado de ánimo).

La prevalencia según las presentaciones predominantes del TDAH (anteriormente llamados subtipos) también varía según el ejemplo de muestra con la que se estudie. Las amplias diferencias encontradas en cuanto a la prevalencia, la relevancia de los síntomas nucleares, la comorbilidad, etc. permitían realizar dos tipos de explicaciones. Por un lado que las presentaciones fueran manifestaciones de una única entidad o trastorno clínico, (Moreno, 2008), o por otro, que se tratara de entidades clínicas diferentes, (Barkley, 2003).

De esta manera, hace ya unos años, en muestras con población general, la presentación más predominante fue la de déficit atencional, con porcentajes que oscilan entre 4.5 y 11.3% en población infantil, seguido de la presentación combinada entre un 1.9 y 8.5%. Sin embargo con muestras clínicas, la presentación combinada fue la más

numerosa, con porcentajes entre 45 y 65% (Faraone, Biederman, Weber y Russel, 1998). No obstante, la presentación hiperactiva-impulsiva fue la menos frecuente, oscilando en las dos muestras entre 1.7 y 3.9% (Baumgaertel, Wolraich y Dietrich, 1995; Brown, 2006). En estudios posteriores, se ha expuesto la mayor frecuencia de aparición de la presentación combinada (52%), seguido de la presentación que cursa predominantemente con déficit de atención e hiperactividad-impulsividad, (34.8% y 13% respectivamente) (Cornejo et al., 2005). Sin embargo, en trabajos más recientes (Lora y Moreno, 2010), con población española normal, se encontró que, según criterios clínicos, la prevalencia atendiendo a la presentación de la sintomatología del TDAH oscilaba entre 1.2% (presentación combinada), 1.6% (presentación inatenta) y 2% (presentación hiperactiva/impulsiva), y si se empleaban criterios diagnósticos, la presentación que cursaba con inatención era la más prevalente (16.8%), seguida de la combinada (4.4%) y por último de la hiperactiva (2.6%).

Estas tres presentaciones clásicas han sido criticados en los últimos años por diferentes motivos, pero probablemente el más relevante es que aproximadamente el *“30-40% de los niños con inatención pueden constituir un tipo separado de TDAH o incluso un trastorno aparte”* según Barkley (2009, p. 105). Antes de la elaboración del DSM-5 hubo varios informes favorables a crear un nuevo subtipo llamado *“inatento restrictivo”*, que definía a un niño que, cumplía con los criterios de inatención pero que apenas presentaba sintomatología en hiperactividad. Esta opción, eliminaba la presencia de la sobreactividad motora y la impulsividad social pero mantenía los mismos criterios de inatención que aparecen en el subtipo combinado e inatento, y en realidad empezaba a haber evidencias de un subtipo inatento puro, con una sintomatología que, aunque relacionada con el TDAH, podía ser diferente, enlazándolo con el Sluggish Cognitive Tempo (SCT) (Bernad, Servera y Belmar, 2015).

En un reciente metanálisis con 67 estudios (Wang et al., 2017), expusieron la prevalencia total de TDAH en 6.26%, resaltando las diferencias con respecto a la ubicación geográfica, así como a la fuente de información, y diferenciaron la prevalencia de las presentaciones en inatenta, la más frecuente, seguido de la hiperactiva y por último, de la combinada.

Diferenciando por género, los estudios epidemiológicos han encontrado una mayor incidencia de este trastorno en varones (Wamulugwa et al. 2017). No obstante, las proporciones exactas varían según las investigaciones estudiadas. Así, en proporciones que variaban desde 3:1 a 9:1, según se considere población general o población clínica, (Barkley, 1983). Polaino-Lorente et al. (1997) atribuyeron esta mayor prevalencia en varones a una diferente expresión clínica entre ambos sexos, que llevaba a detectar el trastorno con preferencia al sexo masculino. De igual manera, Moreno (2002), añadió que el diagnóstico que se realizó a niños y niñas con TDAH fue diferente. En chicas los criterios que se utilizaron para diagnosticar casos de TDAH se fundamentaron en los comportamientos básicos de este trastorno, es decir, impulsividad, falta de atención y movilidad excesiva. Pero en varones, además de estos comportamientos se incluyeron otras alteraciones como, conductas antisociales, agresivas y problemas de aprendizaje, ampliándose el abanico de comportamientos alterados, y considerando a niños con problemas de conducta como niños con TDAH. No obstante, estudios como el de Biederman and Faraone (2004), no apreciaron diferencias según sexo, respecto al riesgo de diagnóstico del TDAH, detectándose más gravedad de la sintomatología en varones.

Siguiendo los resultados de mayor prevalencia de niños, estas ideas se confirmaron en el estudio de Van-Wielink (2005) quien refería que muchas niñas no

fueron diagnosticadas adecuadamente porque presentaban un mayor porcentaje de problemas intelectuales y de ansiedad, y menor de hiperactividad. El estudio de Graetz, Sawyer and Baghurst (2005), situó el intervalo entre 4:1 y 9:1. Y, la justificación que Brown (2006) dio a estas diferencias en las prevalencias fue que las chicas mostraban más síntomas relacionados con el estado de ánimo o la ansiedad. Sin embargo, estudios como el de Cardo, Servera y Llobera (2007) obtuvieron porcentajes de prevalencia que diferían de los hallazgos previos, correspondientes al 5.8% y 3.5% para niñas y niños respectivamente.

El DSM-5 (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013), estimó que, en la población general, la proporción de afectados según el género fue de 2:1 en niños y 1.6:1 en adultos.

En el metanálisis de Huang, Weng y Ho (2016), durante el periodo 2000-2007, la proporción hombre-mujer de incidencia diagnosticada y prevalencia de TDAH en menores de 20 años, fue de 3.39 a 4.07 para chicos y 3.87 a 4.31 para chicas, y en una muestra entre 20 y 65 años, dicha prevalencia osciló entre 0.24 a 0.76 y 0.35 a 0.98 respectivamente, mostrando un aumento sustancial de las proporciones de mujeres en la muestra de adultos en comparación con los niños y adolescentes en el entorno clínico. En el estudio reciente como el de Leung y Chan (2017) se sigue confirmando la mayor prevalencia de los hombres (24.7%) frente a las mujeres (17.1%) en población adulta.

Tal y como se ha apreciado en este apartado la prevalencia de TDAH es variable; por ello, se han realizado diversas investigaciones para identificar las variables que influyen (Cardo y Servera, 2005; Cornejo et al., 2005). No obstante, ya en estudios previos (Lora y Moreno, 2010), se han expuesto ciertos factores influyentes: a) distintos criterios diagnósticos manejados para determinar la consideración de una persona con

TDAH, objeto de inclusión en la investigación; b) métodos de evaluación empleados; c) fuentes de información divergentes, habitualmente padres y profesores; d) tipo de muestra seleccionada; e) variables socioculturales estudiadas (sexo, edad, nivel socioeconómico); y f) consideración de la muestra de estudio, en general, sin diferenciar subtipos/presentaciones clínicas.

## **Etiología del TDAH**

Desde que el trastorno se describió por primera vez a mediados del siglo XX, numerosas investigaciones y publicaciones aparecidas en las últimas décadas han intentado una aproximación precisa a su etiología, comorbilidad, pronóstico, y tratamiento (Moreno, 2001). Los modelos explicativos del trastorno tradicionalmente se han centrado en aspectos del funcionamiento cognitivo, ya sea, por un lado, la atención sostenida como, por otro, las funciones ejecutivas relacionadas con la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento y, en general, con el procesamiento de la información (Barkley, 1997; Calhoun y Mayes, 2005; Thaler, Bello y Etcoff, 2013). La medida de estas disfunciones en el TDAH ha resultado compleja.

Aunque es bien aceptado que el TDAH es un trastorno altamente heredable, no todo el riesgo es genético. Se estima que, entre el 10 y 40% de la varianza asociada con el TDAH sea causada por factores ambientales (Sciberras, Mulraney, Silva y Coghill, 2017).

En la etiología del TDAH confluyen factores tanto sociales como genéticos que pueden desencadenar la presentación de esta sintomatología. En cuanto a factores psicosociales, existen tanto factores prenatales (estilo de vida de la madre, prematuridad, consumo de alcohol o tabaco) (Sciberra et al., 2017), perinatales (bajo peso al nacer, complicaciones durante el parto, inducción al parto) (Wiggs et al., 2017), como postnatales (ambientes de pobreza, malnutrición o exclusión social) que desempeñan un papel importante en el TDAH, sobretodo en la influencia para la persistencia de los síntomas (Miranta, Grau, Marco y Roselló 2007). Estos autores incluyeron características psicosociales, como el estatus socioeconómicos y cultural, así como factores biológicos, nutrición diferente, exposición a virus, etc. (Traoar, Holmes,

Poulton y Harrington, 1999). Estos factores de riesgos ambientales en ocasiones, se entremezclaban con factores genéticos, los cuales eran más difíciles de discernir. Por ello, para establecer con seguridad que los genes eran el agente de la transmisión familiar, se han realizado estudios con gemelos monocigóticos y con niños adoptados.

Ciertos investigadores han detectado un obstáculo para diferenciar los genes responsables de esta patología: la necesidad de mejorar el abordaje fenotípico (es decir, el diagnóstico) utilizado para identificar a los pacientes para los estudios genéticos moleculares (Hudziak, 1997). En su estudio, Pinker (2002), resumió datos que mostraban que, la mayoría de los rasgos de conducta humana eran muy heredables; afirmando que los factores genéticos eran el moldeador más poderoso del desarrollo y conducta del niño. Reconoció la importancia los factores ambientales que interactuaban con las influencias genéticas, aunque observó que muchas de éstas, no estaban determinadas directamente por las actitudes o la conducta de los padres. Por otro lado, los estudios genéticos moleculares nos han ofrecido una ventana sobre las relaciones entre genes específicos y al menos algunos casos de TDAH (Van der Meer et al., 2017).

Pauls (2005) describió que el TDAH era un trastorno complejo desde los puntos de vista genético y fenotípico, que se podía deber a diferentes combinaciones de factores genéticos y ambientales que podrían dar lugar a un resultado similar, cuando no idéntico. Por tanto, englobando diferentes estudios, se podía afirmar que el TDAH era heredable (Faraone et al., 2005), muy prevalente (Faraone, 2003) y se asociaba a deterioro durante toda la vida (Barkley, Murphy y Fischer, 2008). Siguiendo en esta línea, Faraone (2004) y Larsson, Lichtenstein, and Larsson (2006) apuntaron que los genes explicaban el 45-90% de la presencia de los síntomas de hiperactividad-impulsividad y la falta de atención a lo largo de toda la vida. Sin embargo, el desarrollo

del trastorno era el resultado entre las influencias genéticas y ambientales (Elías y Estañol, 2006).

Un estudio de cohortes realizado por el Instituto de Investigación Médica de Australia en una muestra de 1938 familias que incluía gemelos y hermanos y en edades comprendidas entre 4 y 12 años, evaluó el grado de heredabilidad y correlaciones entre gemelos monocigóticos y dicigóticos y hermanos. Sus resultados arrojaron una robusta tasa de heredabilidad entre un rango de 75 y 91% (Levy, Hay, McStephen, Wood y Waldman, 1997).

Otro tipo de estudios genéticos con mellizos consistía en calcular la heredabilidad entendida como el grado de variación observada en las variables del TDAH que podían ser explicados por los genes. Un conjunto de 13 estudios realizados que midieron esta variable, reflejó una tasa promedio de heredabilidad del 70% (Coolidge, Thede y Young, 2000; Gjone, Stevenson y Sundet, 1996; Goodman y Stevenson, 1989; Hudziak, Rudiger, Neale, Heath y Todd, 2000; Kuntsi y Stevenson, 2001; Langner, Garbe, Banaschewski y Mikolajczyk 2013; Larsson, Anckarsater, Råstam, Chang y Lichtenstein, 2012; Martin, Scourfield y McGuffin, 2002; Nadder, Silberg, Eaves, Maes y Meyer, 1998; Rietveld, Hudziak, Bartels, van Beijsterveldt y Boomsma, 2003; Sherman, Iacono y McGue, 1997; Silberg et al., 1996; Stevenson, Rhodes, Errede, Sprague, 1992).

A pesar de la heredabilidad, el desencadenamiento de factores genéticos específicos relacionados con el TDAH se ve obstaculizado por su complejidad genética, pues coexistían interacciones entre genes (Kappel et al., 2017). Según el metaanálisis realizado por Gizer, Ficks, and Waldman (2009), los siguientes genes han demostrado estar asociados de manera significativa al TDAH: DAT1 (gen transportador de la

dopamina) (también detectado en la investigación de Waldie, et al. 2017), DRD4 (gen receptor D4 de la dopamina) (Hamza et al., 2017), DRD5 (gen receptor D5 de la dopamina), 5HTT (gen transportador de la dopamina), HTR1B (gen receptor de serotonina) y SNAP-25 (gen de la proteína 25 que interviene en la regulación y estabilización de la sinapsis). Los resultados de Faraone and Mick (2010), también resaltaron como genes candidatos que codifican receptores o transportadores relacionados con rasgos del TDAH: la noradrenalina (NET1/SLC6A2; ADRA2A y ADRA2C) y la serotonina (5-HTT/SLC6A4; HTR1B; HTR2A). Usualmente, un gen se consideraba candidato cuando previamente se había determinado que la proteína que codificaba estaba relacionada con una enfermedad específica (Zhu y Zhao, 2007).

Estudios recientes de genética molecular han identificado la frecuente alteración de determinados genes en el TDAH. Hasta la fecha se han propuesto hasta 180 genes candidatos, de los cuales más de la mitad se han asociado significativamente con el TDAH en al menos un estudio. Pese que se ofrecen resultados inconsistentes en el grado de asociación, existían determinados sistemas que han obtenido una fuerte evidencia: como lo genes: DRD1, DAT1, DRD4, DRD5, 5HTT, HTR1B y SNAP25 con el TDAH (Li, Chang, Zhang, Gao y Wang, 2014). En esta línea, estudios familiares confirmaron la heredabilidad del trastorno, con cifras que oscilaban entre el 60 y 80% (Neale et al., 2010).

Por tanto, aunque desde los años noventa, se han hecho importantes avances en la investigación genética del TDAH, todavía existe cierta controversia en cuanto a la identificación de los genes responsables (Brown, 2010). La mayoría de los autores consideraba que la heterogeneidad característica del TDAH sugería una multiplicidad de vías etiopatogénicas que implicaban complejas interacciones genes/ambiente que

abocaban al resultado final (Cox, 2013). Así pues, la visión dominante se fundamenta en un modelo transaccional con contribuciones genéticas, neurobiológicas y psicosociales (Miranda, Colomer y Roselló, 2015), siendo el objetivo que se busca mediante los estudios epigenéticos el de encontrar endofenotipos que sirvan de enlace conceptual entre síntomas específicos de TDAH y genes; de tal manera que se puedan utilizar como herramientas predictoras de factores de riesgo de rasgos concretos del trastorno (Archer, Berman y Blum, 2011). Hasta la fecha, hay una escasa acumulación de datos como conclusiones sólidas y explicaciones causa-efecto, (Pérez-Álvarez, 2017) que limitan el conocimiento del origen y por tanto el tratamiento de las posibles causas.

## **Evolución del TDAH en el tiempo**

La versión actual del DSM-5, la han precedido 6 ediciones: DSM-I (1952), DSM-II (1968), DSM-III (1980), DSM-III-R (1987), DSM-IV (1994) y DSM-IV-TR (2000). La creación y revisión de cada uno de las versiones ha estado siempre determinada por el interés en garantizar el consenso entre los diferentes profesionales. A continuación se presenta una breve descripción de la evolución del TDAH.

Quizás, una de las referencias más antiguas del TDAH la encontramos en la descripción en 1798 por el médico escocés Alexander Crichton, quien lo definió como la incapacidad de atender con un grado necesario de constancia a algún objeto (Crichton, 1798).

En el siglo XIX, existieron documentos médicos en los que se mencionaba problemas de comportamiento caracterizados por inatención, impulsividad e hiperactividad. Sin embargo la primera descripción clínica de un síndrome semejante a lo que hoy se le etiqueta como TDAH, fue presentada en Inglaterra por el Dr. George Still en 1902 ante el Colegio Real de Medicina. Este pediatra, asoció el problema con lapsos de atención cortos y con la agresividad; puso énfasis a que el problema iba más allá de las meras insuficiencias en la enseñanza moral e incluía factores biológicos de índole genético o asociados a daños en el sistema nervioso central (Still, 1902).

En 1922, Hohman describió un síndrome de hiperactividad aunado a un comportamiento impulsivo y a agresividad que se asociaba con problemas de aprendizaje y con fallos en la coordinación motora en los niños que habían padecido encefalitis de Von Eschmann.

En 1934, Kahn y Cohen, propusieron que la hiperactividad y la conducta impulsiva, acompañadas a menudo de agresividad, se debían a factores orgánicos localizables posiblemente en el tallo cerebral.

Entre 1950 y 1960, Strauss y Lehtinen apuntaron que si los traumatismos craneoencefálicos y las secuelas posencefalíticas podían producir manifestaciones de hiperactividad, problemas de atención e impulsividad, entonces aquella persona que presentara dicha sintomatología debería de tener algún tipo de “daño cerebral mínimo”.

Hasta la mitad del siglo XX, se continuó realizando publicaciones y aportaciones relacionadas con la hiperkinesia en niños (Knobel, Wolman y Mason, 1959; Lourie, 1963; Luisada, 1969; Mel'Nikov, 1954) así como avances en el campo de la farmacología para el tratamiento de la hiperactividad (Bender y Cottingham, 1942; Knobel, 1962), incluyendo el tratamiento con metilfenidato (Conners y Eisenberg, 1963), el cual había sido previamente sintetizado en 1944 (Panizzon, 1944).

En 1957, Laufer, Denhoff y Solomons, desarrollaron un modelo que explicaba la hiperactividad como defecto neurológico en el que se permitía la llegada a la corteza motora de una cantidad excesiva de estímulos periféricos pero existía una incapacidad para manejarlos. Este modelo tuvo bastante popularidad y favoreció que se le llamara *síndrome del niño hiperactivo*, *reacción hiperquinética de la niñez* y de otras maneras semejantes.

En 1968 la Asociación Psiquiátrica Americana, codificó en su nomenclatura oficial la hiperactividad como síndrome de la infancia. La segunda edición del Manual Diagnóstico y Estadístico (DSM-II) utilizó la expresión “*reacción hiperquinética de la infancia y adolescencia*” para describir un desorden caracterizado por la hiperactividad,

inquietud, distractibilidad y lapsos cortos de atención. En contraste con el DSM-II, la Organización Mundial de la Salud adoptó en su Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9) el nombre de “desorden hiperquinético”.

En 1972, Douglas junto a otros investigadores puso énfasis en las deficiencias de atención como rasgo característico del problema. Fue en esta década cuando se produjo un creciente interés por el tema y se comenzó a formalizar la investigación. En las tres décadas siguientes se abordaron diferentes aspectos de la problemática del trastorno como aspectos sociales y diferencias de género (Goggin, 1975; Horn, Wagner y Ialongo, 1989; Lambert, Sandoval y Sassone, 1978; Pelham y Milich, 1984; J. L. Walker, Lahey, Hynd y Frame, 1987), la eficacia de diferentes tratamientos (Flintoff, Barron, Swanson, Ledlow y Kinsbourne, 1982; Handen, Breaux, Gosling, Ploof y Feldman, 1990; Ottenbacher y Cooper, 1983; Pelham et al., 1990; Sarma y Falk, 1973), intervenciones psicológicas (Kendall y Reber, 1987; Smith, 1986).

El primer cambio importante de la conceptualización oficial de este síndrome se produjo en 1980, cuando este enfoque fue adoptado por la Asociación Psiquiátrica Americana, (DSM-III) y alteró el nombre del diagnóstico para insistir en los deterioros de la atención como característica central. Estos cambios se enmarcaron con el auge de las corrientes cognitivistas. Bloomingdale y Sergeant (1988) fue uno de los primeros que describieron la amplia gama de deterioros cognitivos que se observan en pacientes con TDA. Esa entidad se conoció como *Trastorno por Déficit de Atención (TDA)*, subdividiéndose en TDA con hiperactividad y TDA sin hiperactividad.

En 1987, la revisión del Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-III-R), y la subsecuente edición del DSM-IV en 1994, establecieron un vínculo entre déficit de atención e hiperactividad, conformando así el síndrome

conductual llamado *Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad*. En el DSM-III, la variante sin hiperactividad se relegó a la clasificación de *Trastorno por Déficit de Atención no Diferenciado*, sin que se señalaran subtipos específicos. Sin embargo, con la publicación del DSM-IV volvieron a aparecer los subtipos: *TDA-I subtipo predominantemente con inatención* y *TDA-H subtipo predominantemente hiperactivo-impulsivo*. Y, los individuos que mostraban síntomas de déficit de atención e hiperactividad e impulsividad fueron clasificadas como *TDAH -C subtipo combinado*.

Los criterios diagnósticos del DSM-5 son muy similares a los del DMS-IV-TR. Se mantienen los 18 síntomas divididos en torno a dos categorías principales: inatención e hiperactividad-impulsividad.

Las principales novedades que se han incorporado son

- Se ha incluido el TDAH dentro del capítulo de “Trastornos del neurodesarrollo”, junto con los trastornos del desarrollo intelectual, los trastornos de comunicación, el trastorno del espectro autista, los trastornos específicos del aprendizaje y los trastornos de las habilidades motoras. Estos trastornos están caracterizados por un déficit del desarrollo que conlleva deficiencias y disfunciones en el ámbito personal, social, académico, profesional, etc. El TDAH queda separado en esta edición del trastorno oposicionista-desafiante y el trastorno de conducta, clasificados como trastornos perturbadores, del control de impulsos y de la conducta.
- Se han incluido ejemplos en los criterios diagnósticos para facilitar el reconocimiento de los síntomas en diferentes etapas de la vida.

- Los criterios deben estar presentes antes de los 12 años en lugar de los 7, años (independientemente de que causaran alteraciones o no a esas edades).
- Los subtipos de TDAH han sido reemplazados por “Presentaciones” que se corresponden con esos subtipos anteriores, reflejando el paso que, con frecuencia, suele producirse de un subtipo a otro a lo largo del ciclo evolutivo. Además a la hora de realizarse el diagnóstico, debe de especificarse el tipo de presentación del trastorno: Presentación Combinada, Presentación predominantemente con falta de atención y Presentación predominante hiperactiva/impulsiva; según se cumpla el criterio A1 y/o Criterio A2, durante los últimos 6 meses.
- En el nuevo diagnóstico del TDAH, hay que especificar la gravedad actual. Así, se debe especificar como “leve” cuando están presentes los síntomas necesarios para el diagnóstico y sólo producen deterioro mínimo del funcionamiento social o laboral; “moderado”, cuando los síntomas o deterioros funcionales se encuentran entre “leve” y “grave”, y “grave” cuando se aprecian muchos síntomas característicos y producen deterioro notable del funcionamiento social o laboral.
- Incluye la posibilidad del diagnóstico del TDAH con autismo. El autismo deja de ser un criterio de exclusión, por lo que ambos trastornos pueden diagnosticarse juntos y adquiere importancia el diagnóstico en la etapa reciente.
- Es posible el diagnóstico en adolescentes y adultos. Se ha limitado a 5 la presentación de síntomas en la edad adulta, en lugar de los 6 que se

exigían para la infancia, tanto en déficit de atención como en hiperactividad-impulsividad.

Por tanto, el DSM-5 describe el trastorno como un patrón persistente de inatención y/o hiperactividad-impulsividad, durante al menos 6 meses, en un grado que no concuerda con el nivel de desarrollo. Los síntomas no deben ser sólo una manifestación de un comportamiento de oposición, desafío, hostilidad o fracaso en la comprensión de tareas o instrucciones.

## Comorbilidad del TDAH

El TDAH es un trastorno que en la mayoría de las ocasiones va acompañado de otra sintomatología. En el estudio de Reale et al. (2017), sólo el 34% de los niños estudiados estaban diagnosticados únicamente con TDAH, mientras que el 66% tenían al menos un trastorno psiquiátrico comórbido: trastorno del aprendizaje (56%), trastorno desafiante de oposición (20%), trastorno de ansiedad (12%). Son consistentes los hallazgos que muestran elevados niveles de concurrencia de éste y diversos trastornos psicológicos. Por ejemplo, Larson et al. (2011) encontró que el 33% de los niños con TDAH tenían un trastorno coexistente, 16% padecían dos y el 18% mostraban tres ó más. Los trastornos más comórbidos eran los trastornos de aprendizaje (45%), trastorno de conducta (27%), seguidos de ansiedad (18%) y depresión (14%).

La investigación ha aportado muchos datos que muestran que los niños y adultos con TDAH tienden a presentar también otros trastornos psiquiátricos. A continuación se hace referencia, por orden cronológico, algunos estudios relacionado con esta temática.

Desde hace más de una década, el TDAH y el trastorno del aprendizaje no siempre se han considerado como entidades independientes. Algunos investigadores han sugerido que el TDAH era la consecuencia de una deficiencia en el aprendizaje, de manera que representaba los efectos acumulativos de los problemas académicos en la motivación y en el interés por la escuela. Otros investigadores indicaron que las diferencias cognitivas y los patrones conductuales asociados con el déficit de lectura constituían entidades separadas aun cuando pudiera aparecer comorbilidad (Pennington, Groisser y Welsh, 1993). En el estudio de Korkman y Pesonen (1994) se refería que la prevalencia en las personas con TDAH también fue superior a la de la población normal en los trastornos del aprendizaje que incluían trastorno de la lectura, de la expresión

escrita y del cálculo, indicando que más del 50% de los niños hiperactivos presentaban algún tipo del trastorno del aprendizaje. Por otro lado, en la investigación de Barkley, Murphy y Bauermeister (1998) el trastorno negativista desafiante y el trastorno disocial eran los que presentaban más correlación con el diagnóstico de TDAH.

El estudio Multimodal Treatment Study of Children with ADHD (MTA), que incluyó a 579 niños con TDAH presentación combinada, encontró que el 70% de los niños de 7-9 años cumplía por completo los criterios diagnósticos de al menos otro trastorno psiquiátrico (MTA Cooperative Group, 1999). De éstos, el 40% correspondía al trastorno negativista desafiante, el 34% al trastorno de ansiedad y el 14% al trastorno disocial.

De manera similar, en el estudio de Burns and Walsh (2002) se resaltó que el factor hiperactividad-impulsividad podía predecir el negativismo durante al menos dos años (tiempo que duró la investigación), sobre todo cuando las puntuaciones eran altas. Frankel y Feinberg (2002) en su trabajo explicaron que comportarse agresivamente, tener dificultades para integrarse en nuevos grupos, presentar conductas negativas en clase y discutir con facilidad o no cumplir las reglas, eran conductas frecuentemente observadas en los niños diagnosticados con TDAH.

Así, años más tarde, la investigación de Angold and Egger (2005) de la universidad de Duke, encontró que el 64% de los preescolares tenían TDAH comórbido con otros trastornos psiquiátricos, sólo el 36% tenían TDAH puro. Las comorbilidades más frecuentes fueron trastorno disocial y trastorno de ansiedad generalizada (cada uno de ellos en el 35% de la muestra), seguido por el trastorno negativista desafiante (6.8%), depresión (5.2%), fobia social (1%) y el trastorno de ansiedad por separación (0.9%) fueron los menos frecuentes. Sin embargo, estos autores concluyeron que los niveles de

psicopatología y comorbilidad en los niños preescolares fueron similares a los que se veían en niños mayores y adolescentes.

Por tanto, la presencia de un desorden adicional afectaba drásticamente el pronóstico, el tratamiento y la toma de decisiones relativas al cuidado de la salud de los pacientes (Elías, 2006). Es conveniente señalar que el diagnóstico diferencial de TDAH difería del diagnóstico de comorbilidad con TDAH, ya que en algunos casos otros trastornos podían ser muy semejantes al TDAH. Como por ejemplo las crisis de ausencia, las cuales podían confundirse con síntomas clínicos del TDAH, o bien ir asociadas al trastorno. Este autor señalaba que los niños con el trastorno oposicionista desafiante podían enfocar su atención en tareas y controlar su actividad motórica con más éxito que los niños con TDAH. Los trastornos de ansiedad al igual que la depresión, no eran trastornos de desarrollo y tendían a ser episódicos, además no solían perturbar el ambiente. Con respecto al retraso mental, los individuos con TDAH no necesariamente mostraban deficiencias intelectuales, pero no solían terminar las tareas que requerían la atención a tiempo, aun cuando estaban ajustadas para el nivel de función intelectual.

En el mismo año, Brown (2006) señalaba que una persona con TDAH tenía seis veces más probabilidades de tener otro trastorno psiquiátrico o trastornos del aprendizaje que el resto de la población. Entre los primeros tipos de trastornos, señalaba el trastorno negativista desafiante, el trastorno de conducta, trastornos de ansiedad, depresión, trastornos por tic, y manía o hipomanía. De igual manera, el estudio *National Comorbidity Survey Replication* encontró que un adulto con TDAH tenía una probabilidad seis veces mayor de tener al menos otro trastorno psiquiátrico en algún momento de su vida (Kessler et al., 2006). Por tanto, parece claro que los pacientes con

TDAH cumplían en algún momento los criterios diagnósticos de al menos otro trastorno adicional del aprendizaje, emociones o conducta.

No obstante, según Spencer, Biderman and Mick (2007), una de las características más notorias del TDAH a través de todo el ciclo vital fue la frecuente asociación que presentaba con otros trastornos. Así, el análisis de los diversos síntomas que se presentaron en el TDAH, sugería que la forma de presentación menos extendida era la que se limitaba a las manifestaciones propias del trastorno. Entre los problemas comúnmente asociados en la infancia destacaron el trastorno negativista-desafiante (27-65%), el trastorno disocial (7-18%), los trastornos de ansiedad (15-50%), la depresión (5-35%), las dificultades de aprendizaje (24-70%), la labilidad emocional (50%) y los problemas en las relaciones sociales (50%). Además, el TDAH mostraba comorbilidad con los trastornos del comportamiento, trastorno de ansiedad y trastorno del aprendizaje (Millichap, 2011; Pliszka, 2009) y se han observado diferentes respuestas a tratamiento estandarizado.

En la adolescencia, la investigación puso de manifiesto que las tasas de comorbilidad fueron más altas que las de niños en edad escolar con TDAH (Huh et al., 2011), y solían aparecer otros problemas incluso más serios, como altas tasas de delincuencia, comportamientos sexuales de riesgo o el abuso de sustancia. Estas elevadas tasas de comorbilidad podían ser consecuencia de una alteración básica de las funciones ejecutivas, síntomas característicos del TDAH, que se manifestaban en dificultades para la autorregulación de la conducta, provocando expresiones sintomáticas y cursos clínicos diversos en función de otros factores orgánicos y ambientales.

Por otro lado, cabe reseñar que los trastornos del aprendizaje, generalmente afectaban a una o más habilidades específicas (matemáticas, lectura, etc). El TDAH es un desorden que afecta a la conducta global, cuyas manifestaciones pueden observarse en múltiples ambientes, afectando a todas las áreas del desempeño académico donde se requiere enfocar la atención. Años más tardes, Brown (2010), apuntó que aproximadamente, el 30% de los niños con TDAH tenían dificultades de aprendizaje, sin embargo sus dificultades académicas típicamente se debían a déficits de rendimiento y no déficit de habilidades. De forma específica, las dificultades académicas parecían ser secundarias a los problemas inherentes que tenían los niños con este trastorno para participar en las actividades escolares y en su formación, además de la inconstancia en la finalización y la exactitud en las tareas asignadas, los exámenes y los proyectos. Todo ello, conllevaba, como apuntó Moreno (2013) a deficiencias graves en capacidades psicológicas esenciales que suponían grave perjuicio para los individuos afectados, observandose afectación de la autoestima y competencia personal.

Estos datos fueron respaldados años más tardes por el Asociación Americana de Psiquiatría (2013). Pues, según el DSM-5 en la mitad de los niños diagnosticados con TDAH, presentación combinada, concurría con el Trastorno Negativista desafiante y una cuarta parte de estos niños también presentaban además del trastorno de conducta, trastorno específico de aprendizaje y trastornos de ansiedad. Añadiendo además que otros trastornos comórbidos eran trastorno del tics y trastorno del espectro autista.

Así, la identificación de trastornos comórbidos asociados al TDAH podían contribuir a un diagnóstico más exacto del TDAH, a la aplicación de un tratamiento óptimo y tal vez a un mejor pronóstico (Connor et al., 2003). El conocimiento de la importancia de los trastornos comórbidos ha sido fundamental, se ha mostrado que los

niños con múltiples trastornos tenían peor evolución y que el diagnóstico temprano podía dar la oportunidad de realizar una intervención adecuada y de prevenir la aparición de más síntomas. No obstante, como apunta Vidal et al. (2015), el diagnóstico de TDAH es difícil debido a las variables de confusión, tales como problemas de aprendizaje, retraso mental, trastornos de conducta u otros trastornos mentales, pudiendo ir también asociado a la dificultad en el manejo de la ira, baja tolerancia a la frustración y síntomas ansiosos o depresivos.

El equipo de investigación de Tandon, Tillman, Agrawal y Luby (2016) demostró que el grupo TDAH tenía tasas más altas de trastorno comórbido con depresión o trastorno negativista desafiante. En general, el estudio de Virring, Lambek, Thomsen, Moller y Jennum (2016), han definido el TDAH como un trastorno psiquiátrico heterogéneo con tres presentaciones diferentes y altos niveles de comorbilidad psiquiátrica. En relación al sueño, sus resultados mostraron más trastornos de sueño que el grupo control

En el trabajo de Freeman, Youngstrom, Youngstrim y Finding (2016), mostraron que los jóvenes con Trastorno de Disregulación Disruptiva del Estado de Ánimo tuvieron tasas más altas de comorbilidad con TDAH y trastorno de conducta que los que no estaban diagnosticados con dicho trastorno. Además también demostraron que estos niños tenían más probabilidades de requerir hospitalización en general. Por otro lado, en el estudio de Saylor y Amann (2016), se consideró la agresividad impulsiva como una comorbilidad en niños y adolescentes con TDAH, que derivan a una necesidad de intervención ante las limitaciones de los tratamientos actuales. Concretamente, sus resultados resaltaron que más del 50% de los preadolescentes con TDAH presentación

combinada mostraron una agresión clínicamente significativa, siendo la agresión impulsiva el subtipo predominante.

Y con respecto a los trastornos del aprendizaje, los resultados de Peterson et al. (2017), indicaron que la velocidad de procesamiento contribuía a la atención sobre la lectura, así como a la atención a las matemáticas, deficitaria en los niños con TDAH. Tal como se ha comentado en años anteriores, en la investigación de Liu, Huang, Kao y Gau (2017) demostraron que los jóvenes con TDAH presentaban peor rendimiento en el funcionamiento escolar que los niños sin trastorno, pero si había comorbilidad con trastorno negativista desafiante o trastorno de conducta el rendimiento no empeoraba, era similar al detectado a niño con TDAH exclusivamente, aunque mostraban más dificultades sociales a causa de su mal comportamiento. En este mismo año, en la investigación de Fleming et al. (2017) se demostró que los niños con TDAH tenían más faltas de asistencia escolar, menor rendimiento académico y más probabilidades de abandonar la escuela antes de los 16 años y quedar desempleados más fácilmente. La exposición del abandono escolar, ha sido un tema presente en numerosas investigaciones de años anteriores, como por ejemplo expusieron los estudios de Dvorsky y Langberg (2016); Johnson, Mellor y Bran (2008).

## **Repercusión del TDAH en la vida psicosocial del niño**

El TDAH afecta a 39 millones de personas en todo el mundo. De manera aislada, duplica los costos anuales de la atención de la salud y, cuando se asocia a problemas de salud mental comórbidos cuadruplica los costos (Fleming et al., 2017). Según Moreno (2016), se encuentra entre las alteraciones que generan mayor impacto en el desarrollo personal del niño, su vida familiar, escolar y sus relaciones con los demás.

Al igual que en muchos otros trastornos psiquiátricos, los síntomas del TDAH son necesarios, pero no condición suficiente para el diagnóstico. El criterio diagnóstico queda establecido, sólo si estos síntomas causan un impacto en el funcionamiento psicosocial (American Psychiatric Association 1994, 1997, 2013). Por ello, es necesario indagar sobre la intensidad de los síntomas y hasta qué punto interfieren en la vida del niño afectado, es decir, si sufre deterioro en el rendimiento escolar, adaptación familiar y social ocasionalmente o de forma permanente. El motivo de esta descripción exhaustiva es porque, la presencia y tipo de conductas que se observen en los niños no constituyen un criterio suficiente para decidir el diagnóstico; es importante examinar el deterioro crónico que la persona sufre como resultado de estas conductas y síntomas, (Brown, 2006). Por tanto, además de la presencia o ausencia de los problemas característicos, hay que tener en cuenta: la frecuencia, intensidad y gravedad de los mismos, su persistencia y duración, la solidez y consistencia del comportamiento habitual y la repercusión y afectación adversa de la vida académica, social y familiar (Moreno y Servera, 2002). En la investigación de Ferre, Cambra, Ovejero, Basurte-Villamor (2017) se engloba estas ideas, afirmando que el TDAH de manera general implica una mayor disfunción y mala calidad de vida, mostrando impulsividad motora y

cognitiva e incluso presentando mayor número y severidad de los síntomas del trastorno alimentario.

Así, su detección implica tener en cuenta la evaluación de la autoestima, retrasos y dificultades en el aprendizaje, habilidades sociales, abuso de sustancia y actividades de riesgo, comportamiento disruptivo y deterioro en las relaciones familiares y entre iguales (Banaschewski et al. 2013; Bernardi et al. 2012; Cussen, Sciberras, Ukoumunne y Efron, 2012; Europea Medicines Agency, 2014). Con respecto a la utilización de las nuevas tecnologías, algunos estudios (Tateno et al. 2016) advirtieron de su mayor tiempo de dedicación en los niños con TDAH frente a los que no tienen el diagnóstico confirmado.

Recientemente, la evidencia de la afectación funcional es un importante criterio en el diagnóstico del TDAH (Parens y Johnston, 2009; World Health Organization, 2015). En general, los niños con TDAH son incapaces de permanecer quietos y de mantener atención en clase, derivando a consecuencias negativas como el rechazo de los compañeros, interrupción de las clases, charlas y paseos por la clase de manera constante, ostentando una actitud rebelde. En ocasiones, estos niños suelen cambiar de escuela varias veces a lo largo de su educación primaria. Considerándoles sus compañeros como diferentes y niños difíciles, lo que provoca que se aislen y tengan una baja autoestima. O, como señala Moreno (2013) mantengan relaciones conflictivas con los compañeros debido a sus limitadas habilidades y destrezas sociales.

Por otro lado, es conveniente resaltar que, los menores con TDAH, en el trabajo escolar, no son perezosos e irresponsables por motivación propia, es decir, no alternan intencionalmente periodos de rendimiento con etapas de fracaso. Dicha irregularidad en el desempeño académico es consecuencia de sus dificultades para mantener la atención

en actividades que requieren esfuerzo mental sostenido (Moreno, 2013). De esta manera, las conductas problemáticas y disruptivas no constituyen intentos deliberados e intencionados por molestar a padres y profesores; sus relaciones con los adultos suelen estar marcados por conflictos y discordia. Por tanto, este tipo de agresión-violencia es del tipo reactivo, mientras que en el Trastorno Negativista Desafiante (en adelante TND) o en el trastorno disocial, la expresión de la agresión-violencia es del tipo proactivo (Retz et al., 2011). A diferencia del origen de las dificultades escolares de los niños con TDAH, que se ha comentado, que provenía de sus propias limitaciones, los niños con TND se presentaban como tercos, obcecados, desobedientes, que no seguían las indicaciones de los adultos, o que no cumplían con sus tareas escolares o domésticas, como una forma de presionar o provocar a las figuras de autoridad ya fueran padres, maestros o tutores responsables.

En cuanto a la diferenciación por género, los varones con TDAH mostraban conductas más disruptivas que las niñas. Quedando reflejada esta realidad en las escalas de comportamiento, pues los padres atribuían puntuaciones más altas de intencionadlidad a los chicos con TDAH que a las chicas, relacionando dichas atribuciones a respuestas más estrictas a los varones (Maniadaki, Sonuga-Barke y Kakouros, 2005). Estas reacciones desafiantes, unidas a la desobediencia, incumplimiento de obligaciones, escasa colaboración y cooperación en tareas y responsabilidades familiares generan conflictos e interacciones negativas en la familia, que provocan deterioro significativo en las relaciones entre padres e hijos con TDAH (Moreno, 2013). Les cuesta inhibir los sentimientos y regular sus emociones en situaciones que sí lo hacen otros niños de su edad sin este trastorno, mostrando así mismo, dificultades para autorregular su comportamiento y controlar los impulsos, pues su conducta apenas guarda relación con las demandas situacionales.

Los adolescentes con TDAH, comparativamente con sus iguales sin afectación en este trastorno, manifiestan más disfunción en su funcionamiento psiquiátrico, social, académico, legal y familiar (Barkley, Fischer, Edelbrock y Smallish, 1990; Biederman et al. 1998). Por ejemplo a menudo experimentan interacciones difíciles con sus iguales que pueden estar asociados con adolescentes marginados (Greene, Biederman, Faraone, Sienna y Garcia-Jetton 1997). Además, dado el incremento de las demandas, autonomía y multitareas requeridas por los adolescentes, estos fallos son a menudo más llamativos (Biederman et al., 1996). Los adolescentes con TDAH tienen un riesgo aumentado de abuso de sustancias, especialmente si ellos tienen comorbilidades psiquiátricas (por ejemplo trastorno bipolar) (Pliszka, 2000), y de manera general están más involucrados en delitos relacionados con la conducción (Barkley, Murphy y Kwasnik, 1996; Barkley, Murphy, DuPaul y Bush, 2002). En el trabajo de Taskiran, Mutluer, Tufan y Semerci (2017) se señaló que tener uno o más trastornos psiquiátricos comórbidos se asoció con alta gravedad de delito, siendo los más comunes el de TDAH, trastorno negativista desafiante, trastorno de conducta y trastorno de ansiedad. Por otro lado, son más propensos a tener encuentros sexuales irresponsables que lleven a embarazos no deseados y enfermedades de transmisión sexual (Barkley, 2002) Y también, suele haber estrés familiar y discordia marital (Theule et al., 2013; Wymbs et al., 2008).

Esta redefinición del trastorno, ha supuesto una necesidad para demostrar que los tratamientos del TDAH no sólo mejoran síntomas, sino que también mejoran la afectación funcional. La inclusión de los resultados funcionales ha sido un requisito explícito de la Agencia Europea de Medicina en su documento guía de medicamentos en investigación para el TDAH (European Medicines Agency, 2014) y es consistente con la incorporación de medidas para valorar el funcionamiento y resultados en los ensayos clínicos (Scoggins y Patrick, 2009).

Por último, cabe destacar, que aunque la gran mayoría de la investigación sobre los jóvenes con TDAH se ha centrado en los factores de riesgo y en describir los problemas; los resultados funcionales asociados con el TDAH son heterogéneos. Aunque muchos experimentan resultados negativos, otros tienen éxito en múltiples dominios de su vida, apoyando la literatura que refleja la existencia de factores de protección. En la investigación de Dvorsky y Langberg (2016), se identificó 21 estudios, incluyendo muestras clínicas, escolares y comunitarias en la que se enfocaba la resiliencia en el contexto de los síntomas del TDAH, destacando la crianza positiva de los progenitores, así como autopercepciones positivas individuales de los propios pacientes.

## **La atención y sus características**

Los modelos atencionales han ido evolucionando con el paso del tiempo, desde los modelos clásicos de selección estimular (Broadbent, 1958; Hoffman, 1986; Treisman, 1960; Treisman y Davies, 1973) y de recursos limitados (Kahneman, 1973) a los modelos más actuales de activación (Angelakis, Lubar, Stathopoulou y Kounios, 2004; Toomin, 2002). Estos modelos no comparten la idea tradicional de limitación de la capacidad atencional, ya que la atención, al actuar como un mecanismo activo y constructivo, se modifica con la práctica, generando cada persona de manera individual una potencia atencional propia (Álvarez et al., 2007). Este potencial no solamente va a estar determinado por elementos cognitivos, sino también por elementos conativos y afectivos, cuya interacción se concretaba en el primer modelo neoconexionista de la atención (Phaf, Van der Heijden y Hudson, 1990), el modelo Slam, el cual demostraba cambios en la capacidad de atención a través de la práctica continuada. Estos cambios se producían tanto en los procesos de atención selectiva como sostenida.

Debido a fallos en la red ejecutiva (Duncan y Owen, 2000) y de vigilancia (Merrell y Tymms, 2001; Roselló, 2002), los niños con déficit en la atención sostenida suelen presentar problemas específicos en el aprendizaje de la lectura y de las matemáticas, que no se pueden superar exclusivamente con apoyo farmacológico. La red ejecutiva es responsable del control voluntario de la memoria operativa y de la selección e identificación estimular (Posner y Dehaene, 1994; Posner y DiGirolamo, 1998) mientras que la red de vigilancia está más relacionada con el grado de activación necesario para ejecutar una tarea.

En los trabajos de Douglas (1984) sobre TDAH, la autora utilizó tareas de laboratorio para concluir que el principal problema de estos niños no era la distracción

(la selectividad atencional), sino el mantenimiento (la inatención sostenida). Además, el hecho de que los psicofármacos incidían claramente en la mejora de la sostenibilidad y la hiperactividad reforzó esta idea.

Según Servera y Llabrés (2004), el mecanismo atencional se aborda desde como mínimo cuatro características: su amplitud (la cantidad de estímulos a los que puede atender al mismo tiempo), su oscilamiento (la capacidad de seleccionar y cambiar el foco atencional), su intensidad (la capacidad de mantenimiento atencional y respuesta) y su tipo de control (el equilibrio entre el control automático y el control voluntario del mecanismo atencional). Este mecanismo atencional se puede evaluar desde respuestas generadas por el sistema nervioso (neurofisiológicas), respuestas cognitivas (en tareas de rendimiento o de laboratorio), respuestas motoras (la valoración que hacen otros de nuestras conductas atencionales), respuestas subjetivas (nuestra propia experiencia de “estar atento/despistado”) y últimamente con pruebas de neuroimagen (Servera y Llabrés, 2004).

Hay que resaltar la diferencia entre déficit de atención con una conducta de falta de atención. La primera conlleva una disfunción generalizada y con cierta cronicidad en uno o más de los mecanismos de amplitud, intensidad, oscilamiento y control propio de la actividad atencional que deriva de factores neurológicos y cognitivos a menudo indiferenciados. La gravedad del déficit depende del número de mecanismos afectados y del grado de afectación de cada mecanismo. Sin embargo, las conductas de falta de atención aunque conlleve resultado similares, no tiene una causa neurocognitiva, sino que presentan una naturaleza evolutiva/intelectual (la tarea es demasiado compleja para el nivel de la persona), orgánicas (déficit sensoriales, enfermedades, factores motivacionales, características temperamentales, factores transitorios-sueño, hambre,

cansancio, estrés), o ambiental (características físicas de los estímulos, de la tarea de la situación, distractores). Los mismos factores que explican la falta de atención influyen en el déficit atencional, por ello, los resultados pueden resultar confusos dependiendo del momento del día que son evaluados, del tipo de tarea, de los aspectos motivacionales que la controlan, etc. (Servera y Llabrés, 2004).

- Atención sostenida o vigilancia: mecanismos por los cuales el organismo es capaz de mantener el foco de atención y permanecer alerta durante tareas cognitivas complejas (ej. capacidad de atender a algo durante varios minutos). La inatención sostenida, se refiere a problemas para mantener un cierto grado de activación en tareas repetitivas monótonas. Se relaciona con concepto de rendimiento continuo (la tarea requiere una continua respuesta del sujeto, normalmente en términos dicotómicos) o de vigilancia (la tarea requiere respuestas muy espaciadas, con periodos largos de alerta y control motor) (Salomone, Fleming, Bramham, O'Connell y Robertson, 2016).
- Atención selectiva: mecanismos por los cuales el organismo procesa tan solo una parte de toda la información, y da respuesta a demandas del ambiente útiles o importantes (ej. atender a la señal e ignorar los distractores). La inatención selectiva, se refiere a problemas para focalizar la estimulación relevante dejando de lado la distractora, se relaciona con los conceptos de concentración (reunir en el mismo foco atencional toda la información relevante) y cambio atencional (capacidad de flexibilizar el foco en función de las demandas de la tarea) (Tucha et al., 2017).

- Atención dividida o control: mecanismos que el organismo utiliza para dar respuesta ante las múltiples demandas del ambiente (ej. hacer dos cosas a la vez) (Tucha et al., 2017).

Muchos estudios muestran que los individuos con TDAH presentan un desempeño más pobre en las tareas cognitivas que los controles de su misma edad (Mueller, Hong, Shepard, Moore, 2017). Mostrando en su mayoría alteraciones en las funciones ejecutivas, atención dividida, así como en la atención sostenida en las tareas evaluadas (Salomone et al., 2016), así como puntuaciones más altas de problemas cotidianos de la atención y de la memoria.

El nivel de atención puesta en una tarea, se relaciona con el tiempo de ejecución de la misma. Así, la investigación de Marx et al. (2017) afirmó que los niños con TDAH, cuando no estaban medicados con metilfenidato, todas las tareas realizadas se contemplaba el tiempo mermado.

## **Relación cerebral con el TDAH**

Las investigaciones apoyan el modelo bio-psico-físico, revelando aspectos neurofisiológicos del TDAH (Lubar, 1991) y sugiere que los síntomas primarios del TDAH son secundarios a resultados de disfunción neurológica (Riccio, Hynd, Cohen y González, 1993; Sharma y Couture, 2014). Las alteraciones en la conducta (personal, social, académica, emocional) tienen su correlación con alteraciones o disfunciones a nivel cerebral, ya sean disfunciones anatómicas o funcionales, por lo que evaluar la expresión conductual nos da un índice de funcionamiento neurocognitivo y viceversa. Esta ciencia se llama neuropsicología y estudia la relación entre cerebro y conducta, es decir, entre los sustratos neurológicos y cognitivos y su relación con el comportamiento de los individuos.

Desde el punto de vista neuropsicológico, las alteraciones más estudiadas del TDAH han estado relacionadas con fallos a nivel ejecutivo, tanto en las pruebas aplicadas en consulta como en las escalas que miden el efecto de las funciones ejecutivas en la vida cotidiana de los pacientes (Shimoni, Engel, Yeger y Tirosh, 2012). Sin embargo, Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone y Pennington (2005), a partir de un metaanálisis realizado con 83 estudios, concluyeron que la heterogeneidad del TDAH no permitía generalizar dichos fallos ejecutivos a todos los pacientes diagnosticados, motivo por el cual se ha realizado una serie de esfuerzos por conceptualizar el TDAH a partir de la formulación de diferentes perfiles cognitivos asociados al mismo. No obstante, a pesar del comportamiento heterogéneo y la variabilidad en la sintomatología y la severidad de los síntomas entre diferentes casos, el metaanálisis de Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone y Pennington (2005) demostró que los déficit en común están relacionados con la atención, control de respuesta e inhibición, además de en el

funcionamiento ejecutivo y la memoria de trabajo (Barkley, 1997; Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson y Tannock, 2005; Castellanos y Tannock, 2002).

Los modelos teóricos explicativos del TDAH han ido evolucionando a lo largo del tiempo. Durante las décadas de 1950 y 1960 predominaba la aproximación conductual que se centraba en los tres síntomas primarios y ofrecía una visión segmentada del trastorno. Satterfield y Wender, en los setentas, fueron los primeros en proponer que los síntomas de TDAH, eran causados por disfunción frontolímbica, sugiriendo que el débil control inhibitorio cortical frontal sobre el funcionamiento límbico podía explicar el trastorno (Satterfield, Cantwell y Satterfield 1974).

En las últimas décadas (Miranda et al., 2015), la mayoría de los modelos propuestos se agruparon en torno a dos grandes hipótesis sobre los mecanismos neurocognitivos implicados: la cognitiva y la motivacional. Con respecto a los modelos teóricos basados en la hipótesis cognitiva, Barkley (2002), centró su modelo en los procesos de inhibición, es decir, en la capacidad del individuo para detener la primera respuesta que puso en marcha ante la aparición de un estímulo, proteger su pensamiento de distracciones externas o internas y elaborar una respuesta más adecuada que sustituyera a aquella predominante. Indicaba que los fallos en este primer acto autorregulatorio (inhibición conductual) incidía de forma negativa en cuatro funciones neuropsicológicas, las cuales influían en el sistema motor que controlaba el comportamiento: memoria de trabajo, autorregulación de la motivación y de las emociones, la internalización del lenguaje y la reestructuración (procesos de análisis y síntomas). Sin embargo, si la disfunción ejecutiva se identificaba con el hecho de obtener puntuaciones bajas en tests de funcionamiento ejecutivo, muchos individuos con TDAH no mostraban una alteración significativa. Barkley (2002) y Brown (2006),

argumentan al respecto que la disfunción ejecutiva era la esencia del TDAH, aunque no podía medirse adecuadamente con los tests neuropsicológicos tradicionales, y sugerían que la evaluación debía realizarse longitudinalmente mediante una amplia variedad de pruebas. Además, apoyando este modelo, los estudios de neuroimagen señalaban que los pacientes con TDAH presentaban alteraciones anatómicas y funcionales en estructuras del circuito estriado-talamocortical implicadas tanto en el control ejecutivo inhibitorio como en otras funciones ejecutivas superiores (Castellanos y Acosta, 2004).

Con respecto a los modelos teóricos basados en la hipótesis motivacional, el mecanismo etiológico en el TDAH estaría relacionado con la alteración de los procesos asociados al refuerzo de la conducta adaptativa, que se traduciría en hipersensibilidad ante el refuerzo inmediato e hiposensibilidad ante el refuerzo tardío. Por ello, los chicos con TDAH tenían dificultad para trabajar durante periodos prolongados de tiempo y para esperar recompensas o estímulos motivadores con independencia de su capacidad de inhibición o de su rendimiento en funcionamiento ejecutivo. La evidencia del sustrato neurobiológico de los déficits motivacionales en el TDAH es escasa, aunque prometedora. Teniendo como base de estudios previos, que apuntaban que en tareas en las que había anticipación de la recompensa, había incrementos en la actividad del estriado ventral en adolescentes sanos. Scheres, Milham, Knutso y Castellanos, (2007) estudiaron el sistema de motivacional de pacientes con TDAH mediante resonancia magnética funcional, comparándolo con chicos sanos y los resultados mostraron una activación en el estriado ventral reducida en los adolescentes con TDAH durante la anticipación de la recompensa. Además, la activación ventral en el estriado se correlacionaba negativamente con los síntomas de hiperactividad-impulsividad.

Y, el modelo dual, consideraba que los síntomas del TDAH eran la expresión clínica final de procesos diferentes (Sonuga-Barke, 2003). Por lo que los síntomas de inatención se relacionaban con anomalías en el control cognitivo (originadas por una disfunción de la corteza prefrontal dorsolateral, la corteza cingulada anterior dorsal y las regiones anteriores del estriado), mientras que los síntomas de hiperactividad-impulsividad se vinculaban a anomalías en los procesos motivacionales y emocionales (asociadas a la corteza prefrontal medial y orbital y de las regiones ventrales del estriado). Estos procesos se encontraban mediados por alteraciones en circuitos neurofuncionales independientes: el circuito ejecutivo, modulado por terminaciones dopaminérgicas mesocorticales y nigroestratales, y el circuito de regulación emocional (o motivacional) del comportamiento, modulado por terminaciones dopaminérgicas mesolímbicas. Es decir, se consideraba la presencia de dos o más vías independientes entre sí en la génesis del trastorno, cada una asociada a mecanismos fisiopatológicos específicos. En esta línea, Sonuga-Barke, Bitsakou y Thompson (2010) llevaron a cabo un estudio para establecer empíricamente la plausibilidad de un modelo explicativo a partir de estas dos vías mencionadas: una que producía una desregulación en los procesos inhibitorios y otra que afectaba la habilidad para identificar señales de mayor latencia, lo que se traducía en dificultades para posponer mayores recompensas a favor de recompensas inmediatas. Confirmando en sus resultados la posibilidad de estas dos vías e identificando un tercer componente asociado a fallos en el procesamiento temporal, probablemente vinculado con alteraciones en los ganglios basales

Otra explicación etiológica del TDAH hacía referencia a un modelo en el que se incorporaban tres vías neurofuncionales: a) el circuito frontoestriado, asociado a funciones ejecutivas superiores; b) circuito frontocerebelar, relacionado con la

percepción y estimación del tiempo, y c) el circuito frontoestriadoamigdalario, vinculado a la regulación de las emociones y de la motivación (Nigg y Cassey, 2005).

En cuanto a las diferencias estructurales, existen datos consistentes de que el encéfalo de los pacientes con TDAH tenían diferencias estructurales, funcionales y neuroquímicas en regiones en las que se asentaban funciones cognitivas vitales (Biederman, 2005; Almeida, Ricardo-Garcell, Prado y Martínez, 2010). En pacientes con daño cerebral se encontraron síntomas similares a los TDAH, sin embargo, cuando se comenzaron las investigaciones con chicos con TDAH no fue posible identificar lesiones macroscópicas en la mayoría de los niños a los que se les diagnosticó TDAH. En el caso de los niños que padecieron encefalitis, se presentaron signos de hiperactividad, y los estudios histológicos que se le practicaron posteriormente pusieron de manifiesto alteraciones en las células dopaminérgicas de la sustancia negra (Doll, Phelps y Mecher, 1932). En otro estudio (Durstun et al., 2004) se demostró una reducción de la materia gris prefrontal cortical derecha y sustancia gris blanca del occipital izquierdo en pacientes con TDAH, confirmando así el origen genético.

Gracias a la tomografía axial computarizada (TAC), la tomografía por emisión de positrones (TEP) (Rodríguez et al., 2011) la tomografía de emisión de protón único (TEPU) y más recientemente la resonancia magnética simple (RMS) y funcional (RMSF), (Rodríguez, 2000; Liston et al. 2011) (en las que se usan marcadores radioactivos que captan las neuronas de las personas con TDAH, a quienes se les han aplicado tareas para medir las funciones cerebrales), se ha descubierto cómo trabajan áreas específicas del cerebro mostrando que el flujo de sangre y glucosa está disminuido a nivel prefrontal (Cubillo et al. 2010).

En la literatura médica se han encontrado diversos hallazgos anatómicos en los niños con TDAH, como la lentificación en el desarrollo cerebral o la disminución del volumen cerebral en comparación con niños sanos, que ponen de manifiesto un origen probablemente orgánico (Mulas, Mattos y de la Osa-Langreo, 2007). Se ha medido la disminución del volumen y de la actividad del: lóbulo frontal (funciones ejecutivas), (Almeida et al., 2009, 2012; Bedard et al., 2010), parietal (Filipek, Semrud-Clikeman, Steingard, Renshaw y Biederman, 1997; Castellanos y Tannock, 2002), tálamo, cíngulo anterior, esplenio calloso, vermis, (Bledsoe, Semrud-Clikeman y Pliszka, 2011; Seidman, Valera y Makris, 2005), hemisferios cerebelosos y núcleo caudado derecho, y se ha detectado que estas alteraciones neurofuncionales persisten hasta la adultez (Cubillo et al., 2010; Almeida et al., 2010; Fair et al., 2010) con su correlato conductual aunque modificado Mick, Byrne, Fried, Monuteaux y Faraone (2011).

Por tanto, con respecto a los factores neurobiológicos, las técnicas de neuroimagen han demostrado que estaban afectadas regiones cerebrales relacionadas con las funciones ejecutivas, emociones y coordinación y control de la conducta motora: la corteza prefrontal y parietal del cerebelo, los ganglios basales (núcleo caudado y putamen), las estructuras límbicas y el cíngulo anterior, entre otras (Hart et al., 2013). Estas áreas solían tener un tamaño más reducido en personas con TDAH y presentaban un patrón de actividad reducido o anómalo de los neurotransmisores dopamina y noradrenalina. Sharma y Couture (2014) también ponían de manifiesto que las personas con TDAH presentaban afectaciones en diferentes áreas cerebrales, tales como el córtex prefrontal, ganglios basales (núcleo caudado, putamen y globo pálido), el cuerpo calloso y/o cerebelo, entre otras.

Las diferencias en estas estructuras cerebrales entre los niños con TDAH y los niños sanos podían explicar muchos déficits de rendimiento general en los niveles cognitivo y motor (Qiu et al., 2011). Los déficits de la función vestibular generalmente causaban un alto nivel de alerta y vigilancia, problemas para mantener el enfoque, problemas para prestar atención selectiva y alteraciones en la precisión y atención a los estímulos. (Wang, Wang y Ren, 2003). Aproximadamente el 30-50% de los niños con TDAH tenían un pobre equilibrio y una pobre interacción entre el movimiento y las acciones (Sohlberg et al., 2003). Además, los estudios de imágenes cerebrales de niños con TDAH en comparación con los niños normales indicaron que el cerebelo, la corteza prefrontal y el cuerpo estriado eran más pequeños. El metilfenidato aumentaba el metabolismo regional del cerebro en el cerebelo y los lóbulos frontales y temporales. La estimulación calórica vestibular del laberinto en el oído interno activaba el sistema límbico y el neocórtex, apoyando una conexión entre la estimulación vestibular y la modulación dopaminérgica del sistema límbico (Rappaport y Coffey, 2004).

Los investigadores han sugerido que en futuros estudios habría que identificar mecanismos biológicos que ayuden a realizar el diagnóstico de TDAH y a diferenciar entre subtipos (Monastra et al., 1999). Estos estudios han indicado retraso madurativo en la activación cortical, en la corteza prefrontal, así como evidencias en el enlentecimiento generalizado cortical para pacientes adultos con TDAH.

## **CAPÍTULO 2: EVALUACIÓN DEL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN**

## **Necesidad de evaluación y diagnóstico fiable**

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (en adelante TDAH) es una condición compleja con una presentación heterogénea, cuyo diagnóstico actual se basa principalmente en la experiencia subjetiva y en los informes de los observadores sobre los síntomas conductuales (Muekker, Hong, Shepard y Moore, 2017).

El diagnóstico erróneo, concretamente el sobrediagnóstico es una realidad de hoy en día ante el TDAH, (Merten, Cwik, Margraf y Schneider, 2017) por ello una evaluación precisa y completa es crucial en el desarrollo de los propios pacientes así como en las repercusión que éstos tienen en la sociedad. Según Servera y Llabrés (2004), un proceso de evaluación ideal de detección de un déficit atencional infantil implicaría cuatro aspectos. En primer lugar, el análisis del tipo de conductas de falta de atención que se han detectado mediante entrevistas o escalas para padres o maestros o, registros de observación para el niño. En segundo lugar hay que tener en cuenta variables orgánicas (por ejemplo vista u oído) o externas (falta de motivación o ambiente poco apropiado). En tercer lugar, es conveniente considerar la edad del niño y evaluarle según su nivel de desarrollo, si nivel de inteligencia o las capacidades más específicas de procesamiento de la información (pruebas de percepción, lateralidad, orientación temporal y espacial, etc.). Por último, es necesario utilizar tareas de laboratorio atencionales específicas de amplitud (selección/focalización y cambio atencional) y/o intensidad (capacidad de mantenimiento) e incluso pruebas de neuroimagen, especialmente centradas en potenciales evocados o resonancias funcionales. Con toda esta información, el clínico tiene muchas posibilidades de definir la presencia de un auténtico déficit atencional.

En los últimos años, ha habido un creciente interés en el perfeccionamiento de instrumentos para el diagnóstico de la psicopatología del niño y el adolescente (Edelbrock y Costello, 1998), con la utilización de diferentes enfoques, lo cual ha originado un gran debate acerca de la fiabilidad comparativa de los diversos métodos (Gould, Bird y Jaramillo, 1993; Jensen y Edelbrock, 1999). Sin embargo, el uso de los cuestionarios estandarizados ha sido la forma más generalizada de realizar los diagnósticos de la mayoría de los trastornos psiquiátricos en todo el mundo (Edelbrock, Crnic y Bohnert 1999). En una escala, las medidas tradicionales del valor diagnóstico son la sensibilidad y la especificidad. Éstas miden la discriminación diagnóstica comparada con la del criterio de referencia. La sensibilidad calcula la proporción de individuos con la alteración, identificados correctamente por la prueba, expresada como porcentaje. Mide la capacidad de la prueba para detectar la alteración o los casos definidos como positivos. Por otro lado, la especificidad mide la proporción de los individuos sanos a los que identifica correctamente la prueba, es decir, las personas que se clasifican como negativas ante la patología. De otra manera, la capacidad de que la prueba dé un resultado positivo para los que realmente están enfermos excluyendo los falsos positivos, se llama valor predictivo positivo (VPP) y, la capacidad de la prueba para clasificar como sanos a los que realmente están exentos de la enfermedad, evitando así la inclusión de falsos negativos, se denomina valor predictivo negativo (VPN). Por tanto, los falsos positivos son aquellos sujetos sanos que obtienen una puntuación en la prueba semejante a la obtenida por los enfermos. Y, los falsos negativos son aquellos sujetos enfermos que puntúan en la prueba como si estuvieran sanos (Puerta, 2004).

Por tanto, para realizar la identificación el diagnóstico de TDAH correctamente en la infancia es necesario partir de un enfoque interdisciplinar y comprensivo, que debe centrarse en las informaciones aportadas por las personas significativas del niño e

incluir valoraciones neuropsicológicas. La evaluación deberá proporcionar información útil sobre la sintomatología básica, pasada y presente, y sobre los problemas que suelen aparecer asociados, complementándose con un análisis profundo de los contextos de desarrollo (Miranda, Presentación, Mercader y Berenguer, 2015)

Hay que tener en cuenta que, por una parte, el trastorno se manifiesta cuando el niño entra en la escuela porque a partir de ese momento se espera que cumpla las normas de disciplina, que permanezca quieto y atento durante períodos prolongados de tiempo, etc. (Pérez, 2009) sin embargo, el trastorno afecta a la adaptación escolar, manteniéndose estable al menos hasta la adolescencia (American Psychiatric Association, 1997). Por ello, interesa contar con un instrumento que sea fácil y breve de contestar por los profesores, con el fin de obtener información relevante del contexto en el que el trastorno se hace más visible; pues la atención no es sólo la puerta de entrada de toda la información, sino que es la que articula y controla toda la actividad cognitiva superior como percepción o memoria. El mecanismo de atención sería abordable, como mínimo con cuatro de sus características: su amplitud (la cantidad de estímulos a los que se puede atender al mismo tiempo), su oscilamiento (capacidad de seleccionar y cambiar el foco atencional), su intensidad (capacidad de mantenimiento atencional y respuesta) y su tipo de control (el equilibrio entre el control automático y el control voluntario del mecanismo atencional) (Servera y Llabrés, 2004).

La sospecha de que un niño/a pueda cumplir los criterios del TDAH suele surgir en el ámbito familiar y/o escolar. Por tanto, la adecuada evaluación diagnóstica precisa de información fiable de estas dos principales fuentes. Los protocolos diagnósticos tienen por objetivo recoger de forma sistematizada la información más relevante aportada desde los diferentes ámbitos. El primer nivel de detección es el

ámbito escolar. Si hay alguna sospecha, el equipo de orientación educativa ya sea en primaria o en secundaria, a través del cual el orientador responsable, sea quien solicite a los padres el consentimiento para proceder a evaluar al alumno y active el protocolo de derivación. Una vez que se hace la valoración psicopedagógica, el orientador recoge en el informe los resultados de las pruebas y las necesidades y apoyos que el alumno requiere, las intervenciones que desde el centro se deben de realizar y sus conclusiones. Este informe se traslada, por medio de los padres, al pediatra quien valora la derivación en caso de sospecha de algún trastorno a la Unidad de Salud Mental Infanto-Juvenil (USMIJ), donde el equipo de psiquiatras y psicólogos son los que llevan a cabo la exploración, entrevistas y observación del niño para determinar el proceso diagnóstico según el DSM-5. Otra alternativa es la derivación al servicio de neuropediatría si hay sospecha de patología orgánica. Además de la presencia del trastorno, se debe de valorar la posible comorbilidad psicológica-psiquiátrica (trastorno de conducta, trastorno del ánimo, trastorno del aprendizaje, etc.), que como se ha comentado en apartados anteriores, está presente en el 30-50% de los niños con TDAH.

La evaluación exhaustiva de los síntomas del TDAH, perfilan el cuadro sintomatológico del afectado y ayudan a hacer una predicción del funcionamiento de niño en tareas que requieren esfuerzo atencional, como atender en clase, realizar las tareas de concentración, situaciones de estrés ambiental, capacidad de reflexión, capacidad de autocontrol, capacidad para relajarse. Además también nos ayudan a diseñar el tipo de intervención más adecuada para cada caso, y el tipo de tarea sobre la que trabajar como programas y juegos de atención visual, atención auditiva, instrucciones, entrenamiento neuropsicológico, modificación de conducta, etc.

El diagnóstico en la infancia y adolescencia debe hacerse desde una perspectiva evolutiva. En esta línea, Edelbrock planteaba que las comparaciones basadas en estudios epidemiológicos podían ayudarnos a determinar lo que constituye o no un trastorno. La decisión acerca de si una conducta constituía o no una alteración dependía mucho de la edad del niño. Y, las normas de población podían ayudarnos a la hora de seleccionar qué conductas hemos de elegir como objetivo de la intervención, podían ayudarnos a relativizar las descripciones que de la conducta infantil hacían las personas referentes y facilitarnos la comparación entre evaluaciones realizadas por distintas personas o por distintos instrumentos. Partiendo pues, de que el psicodiagnóstico infantil debe hacerse desde la perspectiva evolutiva, en la práctica clínica se debe de valorar si las conductas tienen probabilidad de remitir espontáneamente, de permanecer estacionarias o de ir agravándose en el futuro. (Rodríguez, Jiménez, Fernández y Godoy, 1999).

Otra dificultad añadida del diagnóstico infantil se deriva del hecho de que el niño rara vez se percibe como objeto de evaluación y son los demás los que deciden si su comportamiento debe ser objeto de consulta. Inevitablemente esto viene condicionado por el mundo de valores de los adultos, por las expectativas que se tienen sobre él, por la mayor o menor tolerancia hacia esa conducta, por lo estresante que sea para el medio familiar y por la propia repercusión que tiene para el niño. Así pues el primer paso que el clínico realiza al evaluar al niño o al adolescente es analizar el problema objeto de consulta y verificar su existencia real.

La definición paterna de las conductas problemáticas evidencia una gran variabilidad, las valoraciones sobre el comportamiento de los hijos suele mostrar acuerdos mínimos, incluso entre ambos padres, puede existir desacuerdo sobre la existencia o la severidad de las conductas. No todas las personas en el ambiente del niño

o del adolescente ven la conducta como problema o lo perciben del mismo modo (Maganto, 1995). En el diagnóstico infantil interesa también la perspectiva del propio niño sobre sus limitaciones, por ello, es conveniente analizar la percepción que el niño con patología tiene de su problemática personal, social y escolar, así como la percepción que tiene del clima familiar, de la relación con sus hermanos y de las pautas educativas de sus padres. Para estos autores, (Achenbach, McConaughy y Howell, 1987) las percepciones del niño configuran su realidad psicológica que es la que condiciona su comportamiento final. Pero también interesan las perspectivas que aportan sus iguales, sus padres y profesores (Sattler, 1992), hasta llegar a la necesidad de un enfoque multidisciplinar. Por tanto es muy útil el diagnóstico a través de varios evaluadores. Este tipo de valoración diagnóstica ofrece una visión más aproximada del problema objeto de consulta. Sin embargo es conocida la correlación de baja a moderada entre distintos evaluadores, (Achenbach y McConanghy et al. 1987). Hecho que no debe interpretarse como una deficiencia de fiabilidad, sino como que el niño muestra comportamientos diferentes en distintos ambientes y con distintas personas. Cada informante puede construir su informe con datos válidos pero distintos. Así, parece cumplirse bien la norma de que la correlación entre evaluadores es más alta p. ej., entre padre y madre, o profesor y compañeros y más baja p. ej., entre padres y profesores. Se sabe que los profesores y los padres no tienden a identificar a los mismos niños con trastornos. Una de las razones de este desacuerdo está en las diferentes normas para juzgar el comportamiento del niño, así como su distinto impacto en el funcionamiento del mismo. También sucede que el comportamiento del niño puede ser muy variable y muy susceptible a influencias ambientales. Por ejemplo el comportamiento hiperactivo que es específico tan solo de la escuela o del hogar, tiene un pronóstico ligeramente mejor que el comportamiento hiperactivo persistente que se

evidencia tanto en el hogar como en el colegio, y que es un poderoso predictor de inadaptación ulterior (Rodríguez, 1995).

Si la aproximación multievaluadora cobra tanta importancia, la fiabilidad, la convergencia entre evaluadores, pasa a primer plano. Achenbach (1993) nos resume estudios de metaanálisis que demuestran consistentemente una correlación entre evaluadores (que cumplimentan el mismo instrumento) alrededor de 0.60 cuando las personas informantes están próximas (padre/madre, dos profesores); una correlación media alrededor de 0.28 entre distintos tipos de evaluadores (padres y profesores) y alrededor de 0.22 entre el propio niño y otros evaluadores (adultos en general). Como puede observarse, la convergencia es de moderada a baja, estando modulada por diferentes tipos de variables. Naturalmente, la falta de convergencia no puede ser interpretada como puro "error", pero nos aconseja ser muy cautelosos a la hora de generalizar la información obtenida, de un evaluador a otro.

Por tanto, el DSM, sólo ofrece pautas generales, y no constituye una guía normativa o un sustituto del entrenamiento clínico extenso. Sin embargo, es debido precisamente a su carácter general por lo que existen enormes diferencias entre los clínicos que elaboran el diagnóstico del TDAH (Elías, 2006). Una adecuada evaluación debe incluir una historia clínica y un examen físico completo, descartando así otros problemas (visión, audición, tiroides, desnutrición...) (Guía de Práctica Clínica del SNS sobre TDAH, 2010), una exploración funcional del neurodesarrollo, una breve evaluación del desempeño en algunas pruebas neuropsicológicas y algunos procedimientos diagnósticos auxiliares que ayuden a confirmar el problema.

Los cuestionarios de exploración del TDAH facilitan el cribado o detección, evalúan la intensidad del trastorno y ayudan a interpretar la respuesta al tratamiento. Sin

embargo, como se ha comentado previamente, por sí mismos no son suficientes para realizar un diagnóstico de TDAH; es necesario integrar los resultados justo con una adecuada entrevista clínica con los padres, los maestros y el propio niño. Además, es conveniente observar cómo contacta el paciente con el entrevistador, si tiene dificultades o no para separarse de la persona que le acompaña, si se muestra ansioso ante el examinador, si comprende con facilidad las consignas y si se mueve mucho en el asiento durante la entrevista. También hay que evaluar si evidencia actitud cooperativa con el profesional, si está rechazando colaborar o si se muestra desafiante y se niega a realizar las tareas propuestas (Gratch, 2000). Por otro lado, los tests de rendimiento continuo son sensibles para diferenciar individuos que sufren este trastorno comparado con otros trastornos (Advokat, Martino, Hill y Gouvier, 2007; Willcutt et al., 2001). Además, discriminan entre individuos con y sin TDAH (Tucha et al., 2009) e individuos diagnosticados con TDAH comparado con pacientes que muestran comorbilidad con otros trastornos (Greimel, Herpetz-Dahlmann, Günther, Vitt y Konrad, 2008).

Por tanto, la evaluación de TDAH es un proceso complejo, debido a la propia complejidad del trastorno. Por ejemplo, delimitar qué aspectos son patológicos, y cuál es el límite entre una entidad y otra cuando existe comorbilidad, dificultad mucho la exactitud en el resultado final. Es por ello, que el proceso diagnóstico requiere de minuciosidad, coordinación entre profesionales, tiempo para valoración, y amplia formación en el campo. Además, es importante recordar que no existe prueba única que por sí sola permita un diagnóstico exclusivo y fiable (Guía de Práctica Clínica del SNS sobre TDAH, 2010).

El actual método del diagnóstico del TDAH incluye un sistema basado en la historia médica del paciente y el pronto desarrollo. Consecuentemente, la fiabilidad y

validez podrían ser cuestionadas, ya que diferentes asesores podrían concluir con diferentes diagnósticos (Grove, Andreasen, McDonald-Scott, Keller y Shapiro, 1981). Por ello, para resolver esta limitación, están proliferando las herramientas como el electroencefalograma o pruebas de ejecución continua (González-Castro, Rodríguez, López, Cueli y Álvarez, 2013).

Hasta la fecha, no se han identificado marcadores psicológicos o biológicos que permitan identificar de forma fiable este trastorno, por tal motivo la evaluación del TDAH requiere llevar a la práctica un protocolo de evaluación que resulte de la administración de distintas pruebas psicológicas encaminadas a evaluar déficits atencionales y control inhibitorios, además de la posible afectación en otras áreas del funcionamiento psicológico del menor. Según Moreno (2016), este protocolo ha de incluir como elementos imprescindibles pruebas administradas al paciente en cuestión, entrevista y escalas conductuales a padres y profesores y consideración de otros indicadores como rendimiento académico en el caso de los menores.

## **Entrevistas e historias clínicas**

El cumplimiento de entrevistas es crucial para el conocimiento por parte del profesional de la evolución del paciente a lo largo de su ciclo vital. La recogida inicial de información sobre un niño con TDAH se suele realizar a través de entrevistas mantenidas con los padres y profesores, dada también la relevancia que tienen las manifestaciones de hiperactividad, inatención e impulsividad en el aula.

Según Amador, Forns y González (2010), es importante examinar áreas como las relaciones familiares, relación del niño con sus iguales y profesores, rendimiento escolar, etc. Y por supuesto obtener información de la sintomatología y de su impacto en el funcionamiento habitual del individuo.

Las entrevistas pueden ser estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas.

Entre las entrevistas estructuradas que tienen un uso frecuentemente en la clínica infantil destaca la Escala de Entrevista Diagnóstica para niños (DSC-3).

La entrevista no estructurada permite obtener la percepción que los padres y/o profesores tienen del problema, y su visión de la forma en la que está influyendo en el ajuste familiar o escolar del niño. Son el mecanismo ideal para establecer el contacto inicial por la flexibilidad que las caracteriza, pero pueden resultar poco fiables ya que las respuestas pueden estar afectadas por factores como el humor y las opiniones del entrevistado, y por la orientación o estilo personal del entrevistador.

Por último, las entrevistas semiestructuradas constituyen un procedimiento óptimo para recopilar información sobre aspectos complementarios a la psicopatología. Durante la elaboración de la historia clínica, deberán investigarse los aspectos prenatales, perinatales y postnatales. Algunos estudios han demostrado que en los niños

de bajo peso al nacer (menos de 1500g), con hemorragia intraventriculares, con traumatismos craneoencefálicos no complicados, meningitis, hidrocefalia, y que han sido objeto de procedimientos neuroquirúrgicos, se incrementa el riesgo de presentar TDAH, (Elías, 2006). Una vez recopilada la historia evolutiva, se debe de indagar sobre la historia del problema, es decir, cuándo y cómo ha surgido el trastorno, si se ha mantenido durante un tiempo prolongado y los motivos que les lleva a la familia a consultar con un especialista. Específicamente en el TDAH, es crucial indagar sobre la utilización de estrategias de disciplina, detectando los procedimientos disciplinarios que aplican los padres para controlar los comportamientos problemáticos de sus hijos. Y, por último, es necesario indagar sobre tensiones familiares adicionales, sobre posibles desacuerdo entre la pareja, aislamiento social, depresión o ansiedad de los padres, ya que estos factores pueden determinar actitudes negativas hacia el hijo o influir negativamente en la capacidad para poner en práctica las recomendaciones terapéuticas.

Como ejemplos de entrevistas, Moreno (2016), expone la **Entrevista clínica para niños y adolescentes con TDAH** (*Clinical Interview Form for Child and Adolescent ADHD Patients*) (Barkley, 1991) y la **Evaluación de los Síntomas Infantiles por los padres** (*Parental Account of Childhood Symptoms*) (Taylor, Schachar, Thorley y Wieselberg, 1986).

Una historia clínica debe de recoger al menos las siguientes áreas: motivo de consulta, síntomas principales asociados, desarrollo psicomotor y de lenguaje antecedentes psicológicos, rendimiento escolar, conducta, socialización, sueño, autoestima. Un ejemplo es la Entrevista Clínica para niños y adolescentes con TDAH (Barkley, 1991).

La exposición de las escalas más relevantes en el TDAH quedan presentadas según la persona que cumplimenta la prueba. Así en el siguiente apartado (1.2.3.) se presentan las escalas que son rellenas por personas cercanas al propio paciente, mientras que en un apartado posterior (1.2.4) se desarrollarán las pruebas que realiza el propio paciente evaluado.

## **Escalas cumplimentadas por familiar o profesorado**

Moreno (2016) enfatiza la utilidad de las escalas de valoración administrada a padres y profesores y la recomendación de administrar estos instrumentos integrados en protocolos amplios que incluyan entrevistas clínicas y cuestionarios. Los instrumentos estándar para evaluar la severidad de los síntomas del TDAH han sido normalmente escalas para padres y profesores, que han sido bien validadas y utilizadas durante muchos años (Barkley, 1990; Conners, 1997; DuPaul et al., 1998).

Las escalas de estimación conductual para padres y profesores proporcionan una visión del comportamiento del niño, tal y como es percibido por las personas significativas con las que interactúa a diario: sus padres y profesores. Hay numerosas razones que demuestran que constituyen instrumentos valiosos en el proceso de evaluación del TDAH: pueden cumplimentarse con pocas instrucciones del profesional y sólo exigen un tiempo reducido para su aplicación, corrección e interpretación; los ítems están planteados en términos sencillos y conductuales, exigiendo que la persona que lo cumplimente piense de forma específica en la conducta del niño. Suelen aportar datos cuantitativos, de carácter normativo, por lo que permite comparar el comportamiento con el grupo de referencia; ofreciendo información para desarrollar pautas concretas de intervención, de acuerdo con la sintomatología concreta que se observe en cada caso (Elías, 2006).

Sin embargo, estos instrumentos también están afectados por algunas limitaciones, por ejemplo, la bondad psicométrica de las escalas, en términos de su fiabilidad y validez, y la influencia de la subjetividad del informante, debido a características de personalidad o a su grado de tolerancia. Cohen, Becker y Campbell (1990), concluyeron que la baja correlación entre padres y profesores no era debido a la

baja fiabilidad de las escalas, pero sugería que se requería múltiples escalas para valorar la severidad de los síntomas. Cuando una escala se utilizaba para la evaluación de un niño, un profesor y un progenitor presentaban diferentes observaciones de distintos contextos (Roy-Byrne et al., 1997).

Actualmente existe diversidad de escalas diagnósticas para calificar la conducta de los niños que presentan síntomas de déficit de atención y/o hiperactividad. Una escala de evaluación resulta útil como base normativa de datos, que orienta al diagnóstico y manejo de algunos procesos. Su uso clínico ha sido examinado en términos de número de índices, siendo éstos los más comúnmente utilizados en las pruebas de evaluación médica, sensibilidad, especificidad, poder predictivo positivo o negativo, falso positivo, falso negativo, poder predictivo total y kappa (mide el grado de asociación entre lo predictivo y los resultados obtenidos).

Por lo general, según Elías (2006), las fuentes de información más comunes eran los padres y los profesores quienes observan, más de cerca la funcionalidad del niño en el hogar y en la escuela. Una de las razones de la desconexión entre el diagnóstico clínico y la evaluación educacional era el desacuerdo entre estas dos fuentes. Una de las formas más eficaces para obtener información de los padres y los profesores consistía por tanto, en la aplicación de escalas de evaluación de la conducta. La batería de pruebas propuesta por el grupo de investigadores expertos en estudios del Tratamiento Multimodal para el TDAH (MTA), consistió en 13 parámetros de seis instrumentos de evaluación, los cuales fueron seleccionados como indicadores variables, valiéndose de métodos empíricos. De los seis instrumentos, tres de ellos son los que se utilizan con mayor frecuencia: *The Swanson, Logan and Pelma Rating Scale (SNAP-IV)*, *The Social Skills Rating System (SSRS)*, y *The Multidimensional Anxiety Scale for Children*

(MASC). Estos instrumentos permiten obtener más información sobre el tratamiento farmacológico y los aspectos psicológicos y sociales. Mientras que los otros tres, son herramientas que requieren mucho tiempo en su aplicación:

- El cuestionario *The Swanson, Logan and Pelma Rating Scale (SNAP-IV)*, (Swanson, 2003). Debe ser cumplimentado por los padres y profesores del niño con TDA entre 3 y 17 años, su autor, Swanson, fue el primero, en 1988, en basar la escala directamente en los criterios del DSM-IV. Se rellena, valorando dicho síntoma en frecuencia de 0: nada, 1: algo, 2: mucho, 3: demasiado (Bussing et al. 2008). Se hace mención especial a esta prueba, pues es la que se utiliza en la presente investigación como cribado por los pediatras, para la propuesta de la participación en este estudio. Dos ejemplos de trabajo en el que se ha utilizado recientemente esta escala han sido Bruxel et al. (2016) y Tsai, Chen, Lin y Gau (2017).
- La escala *The Social Skills Rating System (SSRS)*, (Gresham y Elliott, 1990), permite valorar la conducta social del niño con base a la calificación de los padres y en los profesores. Utiliza una escala de tres puntos (0: nunca, 1: a veces, 2: a menudo) y se centra en tareas sociales que requieren cooperación, iniciativa y autocontrol. Abarca tres esferas del problema conductual: externalización de problemas (se pelea, amenaza a otros), internalización de problemas (es solitario, se muestra deprimido o triste) y problemas de hiperactividad (se distrae, se agita y actúa con impulsividad). Las discrepancias entre el *Cuestionario The Swanson, Logan and Pelma Rating Scale (SNAP-IV)* y la escala *The*

*Social Skills Rating System (SSRS)*, obedecen a impresiones subjetivas que los niños provocan en los adultos. Según el grupo MTA, la correlación de las calificaciones de las evaluaciones de los padres y profesores en el *Cuestionario The Swanson, Logan and Pelma Rating Scale (SNAP-IV)* es de aproximadamente 0.3, y por lo que se refiere a la SSRS es de 0.2. Estas discrepancias en los resultados de las respectivas calificaciones de padres y profesores, constituyen importantes factores de desconexión que prevalece entre los servicios de salud médico-primarios y los centros de servicio de educación básica. Recientemente se ha utilizado en la investigación de Cheung, Siu y Brown (2017).

- El cuestionario *The Multidimensional Anxiety Scale for Children (MASC)* (March, Parker, Sullivan, Stallings y Conners, 1997). Consiste en 29 ítems, que valoran la ansiedad en general y los síntomas físicos. Muestra una excelente fiabilidad interna. En el estudio de Houghton, Hunter, Trewin, Glasgow y Carroll (2014) se utilizó dicho instrumento.

Por otro lado, una de las escalas más utilizadas en Estados Unidos y en otros países para la valoración clínica y estudios de investigación sobre el TDAH, es la **Escalas de Conners-3** (Conners, Pitkanen y Rzepa, 2008). Algunos de los trabajos que la han utilizado han sido Colbert y Bo (2017); Semrud-Clikeman, Pliszka y Liotti (2008), van der Meer et al. (2017). Valoran la sintomatología en diferentes entornos (casa, escuela y autoinforme) y los problemas y trastornos que se asocian comúnmente al TDAH. Se aplica en edades de entre 6 y 18 años.

Cuenta con una versión para profesores (*Conner's Teacher's Questionnaire*) (Diamon y Deane, 1990) y otra para los padres de familia (*Revised Conner's Parent*

*Rating Scale*) (Conners, Sitarenios, Parker y Epstein, 1998). Pueden aplicarse desde los 3 a los 17 años de edad, y abarcan un amplio espectro de psicopatología para el diagnóstico de comorbilidad del TDAH, y además resultan útiles para efectuar la evaluación inicial o extensa. Al existir las dos versiones, proporcionan datos de los profesores y de los padres, permitiendo así cuantificar las diferencias y similitudes. Además, también existe la versión del autorreporte del adolescente (*The Adolescent Self-Report Scale*), (Parker, Bond, Reker y Wood, 2005).

La versión para padres contiene 93 preguntas, reagrupadas en 8 factores: alteraciones de conducta, miedo, ansiedad, inquietud-impulsividad, inmadurez-problemas de aprendizaje, problemas psicosomáticos, obsesión y conductas antisociales. La versión breve está traducida al castellano, pero no cuenta con baremos en población española. Sus 43 ítems se agrupan en las siguientes subescalas: inatención, hiperactividad/impulsividad, problemas de aprendizaje, funcionamiento ejecutivo, agresividad y relaciones con los compañeros.

En esta escala, los niños que obtienen una puntuación de 15 o superior requieren estudio en profundidad porque posiblemente sean hiperactivos, para las niñas, el punto de corte es 13 o superior. En la escala de profesores, una puntuación de 17 o superior para los niños y de 13 o superior para las niñas hace sospechar la existencia de una posible TDAH. La versión para profesores es mucho más breve y está compuesta de 39 preguntas repartidas en 6 factores: hiperactividad, problemas de conducta, labilidad emocional, ansiedad-pasividad, conducta antisocial y dificultades en el sueño. En la versión abreviada, las 28 preguntas se dividen en 3 factores; problemas de conducta, hiperactividad y desatención.

El **Cuestionario TDAH** (Amador, Forns, Guàrdia y Però, 2005), evalúa los síntomas en niños de 4 a 12 años. Está formado por 18 ítems (que se corresponden con los criterios DSM-IV) que se puntúan en una escala de 4 puntos, con 2 subescalas, una de desatención y otra de hiperactividad y una puntuación total. Cuenta con dos versiones, una para padres y otra para maestros, y con baremos de la población española. Recientemente se ha utilizado en el estudio de Arias, Ponce, Martínez-Molina, Arias y Núñez (2016).

La **Evaluación del trastorno por déficit de atención con hiperactividad (EDAH)** (Farré y Narbona, 2013). Es una escala que permite evaluar los rasgos principales del TDAH de manera sencilla y objetiva, y pretende recoger la información habitual del niño. Se recoge una valoración de síntomas para niños de 6 a 12 años con una única versión para maestros. Consta de 20 ítems, con sus dos subescalas de 10 ítems cada una. A su vez, la primera escala consta de dos apartados: hiperactividad/impulsividad y déficit de atención. Y la segunda, referente a Trastorno de Conducta. Se puntúan en una escala tipo Likert de 4 grados siendo: 0: nada, 1: poco, 2: bastante y 3: mucho. Incluye baremos españoles. Es un instrumento sencillo, tanto por el tipo de material utilizado como por la facilidad de corrección y puntuación. Cuenta con baremos españoles, uno de los estudios en los que se ha elegido ha sido en la investigación de Sánchez, Ramos, Díaz y Lopez (2014).

Por último, se exponen cuatro escalas que serán utilizadas en esta investigación, dos de ellas, referente a la sintomatología del paciente en cuestión, y las otras dos respecto al deterioro que el TDAH provoca en el paciente, así como en el entorno que le rodea. Por lo tanto, además de lo comentado en este apartado, se detallarán sus

características en el epígrafe de “Metodología”, específicamente en el de “Instrumentos”

La escala *Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder Rating Scale-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998) ha resultado ser una de las más exitosas, pues los ítems coinciden con los 18 criterios A del DSM-IV y sus subescalas se ajustan a los subtipos de TDAH que permite diagnosticar el DSM-IV, (extensible a los criterios del DSM-5). Los estudios Power, Andrews et al. (1998) y Power, Doherty et al. (1998) han demostrado utilidad clínica para el diagnóstico del TDAH. Dispone de una versión para maestros y otras para padres, lo que se adecua al criterio de “presencia de la sintomatología en al menos dos ambientes” (DuPaul et al., 1998). Esto es importante, pues según sea el informador aparecen como relevantes determinadas conductas (Sollie, Larsson y Morch, 2013). Y, además, la respuesta del evaluador se centra en la frecuencia de la conducta del niño e incorpora el criterio de evaluar en función de los últimos 6 meses (Servera y Cardo, 2007).

Este instrumento forma parte del Protocolo de evaluación de la Unidad de hiperactividad de la Universidad de las Islas Baleares (Moreno y Servera, 2002) y ha sido ampliamente utilizado como medida de resultados eficaces en ensayos clínicos del TDAH (Cardo, Servera y Llobera, 2007; Coghill et al., 2013; Findling et al., 2013; Lora y Moreno, 2010; Lora-Muñoz y Moreno-García, 2016; Newcorn et al., 2013)

Es una de las escalas más elegidas en evaluación del TDAH, al presentar puntos de corte por edad, género y ambiente; sin embargo, están normalizadas en población estadounidense. En el artículo de Servera y Cardo (2007) se expuso un estudio de normalización con una amplia muestra española, replicando gran parte de los resultados obtenidos en los trabajos originales del grupo de DuPaul y resaltando la importancia de

la consideración de no sólo la edad, el género o tipo de evaluador, sino también aspectos socioculturales.

Los resultados de diversos estudios refieren que los padres, con respecto a los profesores, son los que puntúan más alto en las escalas de inatención e hiperactividad, mostrando diferencias estadísticamente significativas, Power, Doherty et al. (1998); Hartman, Rhee, Willcutt y Pennington (2007); así como el de Tripp, Schaughency y Clarke (2006). No obstante, en el manual original DuPaul et al. (1998), se describió que la prevalencia basada en las escalas de padres se situaba en un 7.5%, frente a la que era rellenada por el profesorado que mostraba una prevalencia de 21.6%. Por lo que respecta a la prevalencia de las presentaciones clínicas de la muestra, en el trabajo original de esta prueba, se resaltó que las dos versiones apuntan a la misma tendencia, pero los porcentajes eran diferentes. Así, con la versión para padres, se mostraba una prevalencia del 10% para la presentación inatenta, 3.2% para la hiperactiva-impulsiva y 8.4% para la combinada. Este patrón fue el mismo cuando los padres eran los informadores, con prevalencia de 3.2%, 2.1% y 2.2% respectivamente.

En el estudio de Magnusson, Smart, Gretarsdottir y Prandardottir (1999) con muestra islandesa se demostró diferencias por género: en el caso de los niños de 6 años ( $n = 54$ ) y de los niños de 8 años ( $n = 73$ ) no hubo diferencias significativas entre maestros y padres en ninguna subescala. En el caso de las niñas de 6 años ( $n = 57$ ) y 8 años ( $n = 81$ ), aparecieron diferencias significativas en hiperactividad-impulsividad y en la total: en todos los casos, las medias de los padres fueron superiores a las de los maestros. No resultaron diferencias en la escala de inatención.

En trabajos recientes, un estudio con gemelos en el que se intentaba dilucidar el origen de la baja correlación entre padres/maestros concluyeron que los padres y

maestros puntuaban diferentes conductas del TDAH, y que la puntuación era más alta en el caso de los padres (Hartman, Rhee, Willcutt y Pennington, 2007). Otros autores también observaron una mayor sensibilidad en las escalas de padres con respecto a la de maestros, comparándola con la escala del investigador para detectar los cambios en el comportamiento en respuesta a un tratamiento farmacológico (Bohnstedt et al., 2005). Y, por último, en un estudio que valoraban la utilidad de la escalas de los padres con respecto a los profesores en la evaluación y el diagnóstico diferencial del TDAH en una muestra clínica de 5-12 años, concluyeron que los padres tendían a sobrediagnosticar TDAH con respecto a los profesores (Tripp, Schaughency y Clarke, 2006).

En cuanto al género, en el estudio de Servera y Cardo (2007), la principal conclusión fue que maestros, padres y madres han coincidido en considerar significativamente a los niños como más inatentos y más hiperactivos/impulsivos que las niñas, resultado que coincide con los trabajos previos del grupo de DuPaul et al. 1998.

En cuanto al factor de grupos de edad, DuPaul et al. (1998) apuntaron que la prevalencia del TDAH iba decreciendo a medida que aumentaba la edad. Así, según la versión de profesores, la prevalencia en niños entre 5 y 7 años era de 25.3%, entre 8 y 10 años de 23.8%, entre 11 y 13 de 21.5% y entre 14 y 18 años de 15%. Y, cuando los padres eran los informadores, el porcentaje no seguía la misma tendencia tan lineal. En niños entre 5 y 7 años, la prevalencia era de 9.1%, en el rango de edad entre 8 y 10 años, la prevalencia era de 6.4%, en niños entre 11 y 13 años el dato era de 8.3% y, para adolescentes entre 14 y 18 años, el porcentaje era de 5.8%

En el trabajo de Servera y Cardo (2007) no se han confirmado los resultados previos del grupo de DuPaul. No concluyeron que a menor edad hubiera más problemas

de atención; en el caso de los maestros, ningún grupo se diferenció entre sí; en el grupo de los padres, el primer grupo puntuó significativamente más bajo que los grupos tercero y cuarto y, en el caso de las madres, los grupos extremos fueron el segundo y el tercero. Tampoco pudo afirmarse que a menor edad apareciera más problemas de hiperactividad/impulsividad: en el caso de los maestros se cumplía esta tendencia porque el cuarto grupo puntuó significativamente más bajo que los otros tres, pero entre ellos no hubo diferencias. Con respecto a los padres, ningún grupo se diferenció entre sí, y en el caso de las madres, los grupos extremos fueron el primero y el segundo. Por tanto, en el estudio de Servera y Cardo (2007) al contrario de lo previsible, ni maestros ni padres habían presentado puntuaciones más elevadas en inatención e hiperactividad/impulsividad en los niños de menor edad. Se puede asumir que han evaluado a cada sujeto en función de su edad, y esto ha permitido un nivel de variabilidad de las puntuaciones muy similar en cada grupo, sin diferencias importantes entre ellos. Probablemente, para llegar a tener diferencias claras en síntomas de TDAH en función de la edad haya que incluir adolescentes, puesto que en la infancia no parecen tan claras.

Por otro lado, con respecto a la percepción entre padres y madres, Cohen et al. (1990) concluyó que la baja correlación entre ellos no era debida a la baja fiabilidad de la escala, pero sugirió la necesidad de múltiples métodos para evaluar la severidad del síntoma. Brown et al. (2004), encontraron que la escala del profesor tenía menos tamaño de efecto cuando se comparaba con la escala de padres o del clínico. Sin embargo, en la investigación de Biederman et al. (2004), coincidentes con Servera y Cardo (2007), demostraron resultados de una sensibilidad similar en las escalas de padres y profesores.

En cuanto a las propiedades psicométricas de la escala (que se detallan en el apartado de Metodología, específicamente en “Instrumentos”), los resultados del estudio Faries, Yalcin, Harder y Heiligenstein (2001) indicaron que la versión de esta escala tenía niveles aceptables de fiabilidad test-retest, consistencia interna, validez convergente y discriminante y, capacidad de respuesta. Las características psicométricas fueron comparables a otras escalas validadas de evaluación, relacionadas con la severidad de los síntomas del TDAH. Este estudio apoyaba el empleo de esta escala como una prueba clínica y como herramienta eficaz para detectar la severidad de los síntomas del TDAH en pacientes pediátricos. En años posteriores, Collett, Ohan y Myers (2003), han vuelto a demostrar, óptimas propiedades psicométricas y sólidas bases normativas. En el estudio de Zhang, Faries, Vowles y Michelson (2005), se expuso los resultados de un ensayo clínico con más de 600 niños y adolescentes, realizado en 11 países europeos más Australia, Israel y Sudáfrica. Indicando de nuevo propiedades psicométricas aceptables: incluyendo fiabilidad entre evaluadores, fiabilidad test-retest, consistencia interna, estructura de factores, validez convergente y divergente, validez discriminante y capacidad de respuesta. Sin embargo, presentaron un problema según Döpfner et al. (2006): la casi totalidad de los estudios se han realizado en países de habla inglesa (principalmente Estados Unidos) y, por tanto, la fiabilidad y la validez transcultural no se han evaluado convenientemente.

Han demostrado utilidad clínica para el diagnóstico del TDAH (Power, Andrews et al., 1998a y Power, Doherty et al., 1998) y se han utilizado con éxito en estudios que analizan la eficacia de tratamientos farmacológicos (Biederman et al., 2005; Greenhill et al., 2006; Spencer et al., 2006; Stein et al., 2005; Wilens et al., 2006).

Por último, comentar que en el estudio de Lora y Moreno (2008), en la entrega de la prueba *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998), se incluyeron cuestiones referentes al Trastorno Negativista Desafiante, analizándose, y teniendo en cuenta su clasificación por presentaciones. Encontrando que el grupo de TDAH presentación combinada, mostraba más prevalencia de estas conductas, triplicando su puntuación respecto a la reflejada en el de presentación de déficit de atención. Diferenciándose éstos del grupo control.

El *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995) que indaga sobre sintomatología referente a inatención e hiperactividad, se ha utilizado en numerosas investigaciones. En este apartado se resaltan algunas de ellas.

En la investigación de Lubar, Swartwood, M., Swartwood, J. y O'Donnell (1995), se utilizó *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) como instrumento para valorar la eficacia del entrenamiento de neurofeedback como alternativa apropiada y eficaz para la mejora de los niños con TDAH. En el estudio de Monastra, Lubar y Linden (2001) que se intentó validar el procedimiento electroencefalográfico cuantitativo para el uso en la evaluación del TDAH, los resultados indicaron que el procedimiento de escaneo QEEG era fiable ( $r = .96$ ), y consistente con la escala de *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995). Este test se utilizó en el estudio Monastra, Monastra y George (2002) en el que se valoraba la eficacia de un tratamiento multimodal realizado durante un año.

Por otro lado, en el estudio de Bussing, Schumann, Belin, Widawski y Perwien (1998), se examinó la utilidad diagnóstica de dos medidas de detección del TDAH,

prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) y Cuestionario de síntomas abreviados de Conners, (ASQ), encontrándose estimaciones de sensibilidad inferiores al 70%, y produciéndose un número sustancial de falsos positivos y negativos entre la muestra valorada. Otro estudio más reciente, Newman, Behforooz, Khuzwayo, Gallo y Schell (2014), sin reseñar estas cuestiones, también utiliza estas dos escalas para valorar la sintomatología del TDAH.

Además, se ha utilizado esta escala para detectar diferenciación entre crisis de ausencia y TDAH presentación Déficit de Atención, considerando los ítems de “no completar la tarea” y de “tiene dificultad para concentrarse”, eran los que mejor clasificaban a los niños con TDAH (Williams et al., 2002), así como los síntomas inatentos, hiperactivos e impulsivos en niños con epilepsia recién diagnosticada. Esta escala también ha sido analizada en el contexto chileno, Vicente, Navas, Belmar y Holgado (2010), encontrándose una alta fiabilidad, una fuerte capacidad de discriminación y permitiendo una evaluación de trastorno de conducta, hiperactividad/impulsividad y déficit de atención. Así mismo, en el estudio Al Hamed, Taha, Sabra y Bella (2008), ha sido utilizada la versión árabe de la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995), para valorar la prevalencia del TDAH en función de factores familiares, como la posición que ocupa entre los hermanos (mayor, si el niño era el sexto en la familia), si vivía con los dos progenitores o con un miembro de la pareja (siendo la prevalencia más alta en el segundo caso), o según el tipo de alimentación recibida en las primeras etapas (desarrollando más TDAH los niños que tomaron biberón frente a leche materna).

Estudios recientes, (Robinson, Simpson y Hott, 2017) siguen utilizando la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) como escala de cribado para la selección de la muestra según la severidad de los síntomas

La escala *Weiss Functional Impairment Rating Scale: WFIRS* (Weiss et al., 2005) evalúa los síntomas y el grado en que el comportamiento individual o problemas emocionales impactan sobre varios dominios clínicamente relevantes del funcionamiento. Aunque los síntomas del TDAH y la afectación real son conceptos diferentes, es informativo medir ambos, es decir que los pacientes sean muy sintomáticos pero que no les afecte o viceversa (Weiss, 2010)

Esta escala contiene ítems con bastante utilidad para evaluar la eficacia del tratamiento sobre los objetivos propuestos para el paciente. Por tanto, está diseñado para determinar no sólo que el TDAH ha mejorado, sino para valorar si las dificultades funcionales han mejorado.

Fue desarrollado para medir el deterioro funcional relacionado con el TDAH y ha sido previamente usado en ensayos clínicos del tratamiento del TDAH para niños y adolescentes (Banaschewski et al., 2013). El punto de corte de la puntuación total de la escala *WFIRS* según ese estudio fue de 0.65 para diferenciar niños con TDAH y sin TDAH. Es apropiada para medir en adolescentes y jóvenes, la afectación funcional asociada con el TDAH y para evaluar la eficacia de un tratamiento (Vidal et al., 2015).

En el estudio de Banaschewski et al. (2014), resaltaron que las áreas con más puntuaciones, es decir, más deterioradas eran los dominios de Familia y Aprendizaje y Colegio

Sin embargo, los estudios publicados son limitados y actualmente no hay datos con población normativa (Maziade et al. 2009; Stein et al. 2011).

Ha sido elegida previamente en estudios clínicos de TDAH y ha demostrado sensibilidad en niños y adolescentes entre las edades 6 y 17 años con TDAH y siendo tratados con estimulantes y no estimulantes (Banaschewski et al., 2014; Maziade et al., 2009; Stein. et al., 2011; Weiss, et al., 2007).

El ***Child Behavior Checklist: CBCL*** (Achenbach y Rescorla, 2001), forma parte del Sistema de Evaluación Empírica de Achenbach (*Achenbach System of Empirically Based Assessment: ASEBA*), y permite a los profesionales una rápida y efectiva evaluación de diversos aspectos de funcionamiento tanto adaptativos y no adaptativos en diferentes rangos de edad. En este sistema, existen diferentes escalas en función de la edad del participante evaluado así como de la fuente utilizada en la recogida de las respuestas. Por tanto, además de la mencionada en primer lugar, pues es la que será utilizada en la presente investigación, existen dos versiones más. La versión escolar del ASEBA, (*The Teacher's Report Form: TRF*) que se completa por profesores que conocen al niño en el ambiente escolar desde hace al menos 2 meses y la versión de autorreporte (*The Youth Self-Report: YSR*) que se completa por los propios niños entre 11 y 18 años, y está basada en ediciones anteriores (Achenbach, 1991; Achenbach y Edelbrock, 1983). Estas pruebas son formas paralelas que facilitan comparaciones sistemáticas de múltiples perspectivas en el funcionamiento del niño. Los autores recomiendan realizar la evaluación a partir de múltiples informadores, dado que el comportamiento observado es susceptible de variar en función del contexto y de la interacción entre diferentes personas (Achenbach y Rescorla, 2001).

En el trabajo de Achenbach y Rescorla (2001), los resultados evidenciaron que globalmente, la percepción del padre difería de la de la madre en los indicadores comportamentales recogidos en el cuestionario; diferencias que se reflejaban tanto en la clínica internalizante como en la clínica externalizante. Se ha observado la tendencia a que las madres puntuaban más alto que los padres, en las dimensiones de síndromes como en las Escalas DSM (Achenbach y Rescorla, 2001). El desacuerdo es independiente de la variable sexo, se da tanto en varones como en mujeres, así como respecto a la edad, pues aparecen en los niños cuyas edades oscilan entre 6 y 11 años. Sin embargo, al valorar a los más pequeños de 4 y 5 años y a los adolescentes de 12 a 16 años, el padre y la madre mostraban acuerdo. Otros datos obtenidos apuntaron que había acuerdo en los síntomas que se correspondían con patologías graves y en el resto de síntomas, las diferencias se daban al valorar su frecuencia de presentación (Rodríguez, Jiménez, Fernández y Godoy, 1999).

El cuestionario *Child Behavior Checklist* (Achenbach, 1991) consta de dos partes. En la primera, a través de preguntas semiabiertas, se recoge información sobre la Competencia Personal, Social, Académica y Total del menor, (en el caso de los padres/tutores) y el Funcionamiento Adaptativo (Competencia Académica, Trabajo Duro, Comportamiento Apropiado, Aprendizaje y Felicidad), si es respondido por el profesorado. Las preguntas no sólo están formadas por aspectos patológicos, sino también por competencias y otros aspectos positivos adaptativos, permitiendo así un mejor conocimiento de la persona evaluada. Las respuestas solicitadas suelen ser “objetivas”, refiriéndose a un buen número de ellas a acontecimientos observables, hecho que favorece la fiabilidad de la información obtenida (Achenbach y Rescorla, 2001). Es un cuestionario de sencilla aplicación y fácil comprensión para los padres, que se ha convertido en uno de los instrumentos de screening más utilizados en

psiquiatría y psicología clínica, tanto en la evaluación de niños como de adolescentes. Las escalas están estandarizadas según edad y sexo (Batlle et al., 2013). En el estudio Sardinero, Pedreira y Muñiz (1997) se sustentó la idea de una alta especificidad de la prueba a costa de una baja sensibilidad, que la hace susceptible para ser utilizada como cribado.

El Autoinforme del Comportamiento de Jóvenes de 11-18 años YSR/11-18 (Achenbach y Rescorla, 2001): sigue el mismo patrón que el inventario *Child Behavior Checklist* de padres, pero en este caso es cumplimentado por los propios niños, niñas y adolescentes mayores de 11 años. La primera parte valora la Competencia Personal, Social y Total del chico o de la chica, y la segunda parte evalúa las mismas escalas y subescalas que *CBCL* (Achenbach y Rescorla, 2001) a través de 112 preguntas tipo likert con tres opciones de respuesta 0-1-2, siendo 0: “no es cierto”, 1: “algo, algunas veces cierto” y 2: “cierto, muy a menudo o bastante a menudo”. También se distingue entre inexistencia de problemas (población normal), sintomatología (población borderline) o presencia de trastornos (población clínica), siguiendo los mismos intervalos de puntuación para las escalas clínicas y variando para las de competencia. Las puntuaciones T por intervalo para las escalas de competencia son: 41 o superiores, 37-40, y 36 o inferiores respectivamente. Los niveles de fiabilidad y validez son tan adecuados como los de la escala *Child Behavior Checklist* (Achenbach y Rescorla, 2001). En uno de los últimos trabajos, los autores proponen incluir en el autoinforme nuevas escalas bajo el nombre de problemas obsesivo-compulsivos, problemas por estrés post-traumático, tempo cognitivo lento y cualidades positivas (medida compuesta por los 14 ítems de discapacidad social de la escala *The Youth Self-Report*) (Achenbach y Rescorla, 2007; Achenbach et al., 2008). Estos síndromes no cuentan todavía con estudios psicométricos.

Ambos instrumentos, son formas paralelas que facilitan la comparación sistemática de diferentes fuentes de información en relación al comportamiento del niño. Estas dos escalas, junto a la versión diseñada para ser contestada por maestros (*TRF*), justifican el adjetivo de multiaxial a este modo de evaluación. Pues el diagnóstico final, debe considerar la información proporcionada por 5 ejes: familia, educadores y resultados académicos, información objetiva sobre el funcionamiento, información acerca de la integridad del sistema neuropsicológico e información relativa a las características de la personalidad, autoconcepto y comportamiento del sujeto.

Ha sido traducido a 85 idiomas. Los estudios de Achenbach han sostenido una homogeneidad transcultural entre niños americanos y alemanes (Achenbach, Verhulst, Baron y Akkerhuis, 1987; Achenbach, Verhulst, Edelbrock, Barob y Akkerhuis, 1987). Sin embargo, las puntuaciones obtenidas en las diversas culturas en las que se ha aplicado, muestran la conveniencia de poseer datos de las poblaciones concretas sobre las que se aplica, (Barrio del y Cerezo del, 1990) para que la comparación de los individuos con su grupo y la comparación transcultural de los grupos sea posible y más precisa. Entre estos idiomas, se ha traducido al chino, realizando una versión china, la cual ha conseguido unos índices de fiabilidad y validez adecuados (Qian, Du, Qu y Wang, 2011).

En España se han realizado estudios con muestras de sujetos de edades comprendidas entre los 6-11 años de edad (Barrio del y Mestre, 1989; Barrio del y Cerezo del, 1990a; Ezpeleta, 1988) que muestran estos aspectos diferenciales tanto cuantitativos (por ejemplo en lo que respecta a las medias obtenidas), como cualitativos (respecto del tipo de conductas que con más frecuencia están presentes). Estas diferencias son más acusadas en las muestras pertenecientes a la población general que

en las muestras clínicas. Dato que por otra parte es coherente y habitual (Barrio del y Cerezo del, 1990b).

Para su interpretación, los autores han derivado de una muestra normal percentiles y puntuaciones tipo T que ayudan a establecer los límites entre la normalidad, las conductas límites y la patología. La baremación de las pruebas está en función del sexo en las versiones para padres e hijos, y también la edad en el caso del inventario *Child Behavior Checklist* (Achenbach y Rescorla, 2001).

Actualmente, no existen baremos en la población española para todos los protocolos ASEBA. Barrio del y Cerezo del (1990a) intentaron establecer baremos en nuestro país para una de las primeras versiones (Achenbach y Edelbrock, 1983), pero su iniciativa no ha tenido continuidad. En su estudio, partiendo de los datos obtenidos en una muestra de 225 niños varones procedentes de centros públicos de asistencia psicológica psiquiátrica, establecieron baremos para dos rangos de edad: de 6 a 7 años y de 8 a 11 años. La comparación de estos datos con una muestra análoga de 289 niños procedentes de la población general constató una capacidad de discriminación alta entre grupos de niños, probando así la validez criterial de la prueba Barrio del y Cerezo del (1990b).

Su investigación continuada sobre este tema ha mostrado cómo un listado de conductas se convierte en un poderoso instrumento para la taxonomía de conductas infantiles, permitiendo no sólo la flexibilidad de la construcción de un perfil individual, sino también la creación de agrupaciones estadísticas que empíricamente se obtienen en las distintas poblaciones en las que el instrumento se aplica. La opción dimensional de Achenbach se ha convertido en uno de los ejes del diagnóstico infantil.

El inventario *Child Behavior Checklist* (Achenbach, 1978; Achenbach y Edelbrock, 1983) es uno de los instrumentos más empleados en la evaluación de los problemas infantiles por la facilidad de su aplicación, por su carácter de evaluación genérica y por la cantidad de datos que hay acerca de sus cualidades psicométricas. En el campo de la psiquiatría y de la psicología infantil, los Inventarios de Conducta Infantil creados por Thomas Achenbach, se han convertido en un referente en los estudios sobre psicopatología y epidemiología del desarrollo (Angold y Egger, 2004), debido al bajo costo y entrenamiento que requiere su administración y particularmente porque evalúan cuantitativamente una amplia gama de trastornos (Achenbach y Rescorla, 2001).

El estudio de Steingard, Biederman, Doyle y Sprich-Buckminster (1992) señalaron que los datos que aportan el inventario *Child Behavior Checklist* (Achenbach y Rescorla, 2001) podían ser un buen instrumento de screening tanto para el TDAH como para otros trastornos psiquiátricos comórbidos. En el estudio de Botellero et al. (2016), los síntomas psiquiátricos y sus funciones fueron investigados con la Evaluación Empíricamente basada en el Sistema de Achenbach, *the Achenbach System of Empirically Based Assessment (ASEBA)* y a través de la escala *ADHD Rating Scale-IV*.

La investigación ASEBA se ha centrado en la evaluación de problemas conductuales y emocionales en niños y adolescentes, produciendo más de 6500 publicaciones en todo el mundo. Las formas preescolares y la de los adultos, aunque en menor grado, están experimentando también un auge importante (Bérubé y Achenbach, 2001, 2005, 2007).

Estudios genéticos, bioquímicos, así como estudios de predicción de pronóstico a largo plazo sustentaron también la validez de las escalas de síndromes (Arsenault et al., 2003; Hanna, Yuwiler y Coates, 1995; Hofstra, van der Ende y Verhulst, 2002).

## **Pruebas cumplimentadas por el paciente**

En este apartado se desarrollan las pruebas que realiza el propio paciente, organizándolas, en primer lugar, las que se relacionan con la valoración cognitiva, a continuación, las relacionadas con tareas de ejecución continua, y por último, las pruebas que utilizan el desarrollo tecnológico y valoran la sintomatología del TDAH mediante realidad virtual.

### **Valoración cognitiva.**

En primer lugar se expone la **Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños (ENFEN)** (Portellano, Martínez-Arias y Zumárraga, 2009). Valora el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de 6 a 12 años y está inspirada en pruebas clásicas para evaluar el área prefrontal compuesta por cuatro pruebas que son adaptaciones de tests que tradicionalmente se han empleado para valorar distintos componentes de este ámbito en neuropsicología con adultos. Abarca cuatro áreas: fluidez verbal: fonológica y semántica; atención: sostenida y selectiva (mediante la prueba de Senderos); función ejecutiva: intentando reproducir un modelo, moviendo discos de colores en diferentes anillas y, control inhibitorio: mediante tareas de interferencia (Tarea de Stroop). Recientemente se ha utilizado en el estudio de Abad-Mas, Caloca-Catala, Mulas y Ruiz-Andrés (2017).

El test de **Aptitudes de atención y concentración: d2**, Brickenkamp (2001) se editó en Alemania en 1962, y se comercializó en España en 2002. Se diseñó cuando la atención se consideraba una variable unidimensional y meramente cuantitativa. Es una prueba de aplicación individual y colectiva (entre 8 y 10 minutos) que se puede aplicar a

partir de los 8 años. Ofrece una medida concisa de velocidad de procesamiento, atención selectiva y la concentración mental, basándose en la tarea de una búsqueda selectiva. Uno de los estudios en los que se ha utilizado esta prueba ha sido el de Semrud-Clikeman, Pliszka y Liotti (2008).

El **Test de Caras** (Thurstone y Yela, 1979) es un test de percepción de diferencias; evalúa las aptitudes perceptivas y de atención. Es de aplicación colectiva y tiene un tiempo estimado de 3 minutos. Consiste en una prueba perceptiva integrada por 60 elementos gráficos, que representan dibujos esquemáticos de caras con trazos muy elementales (boca, ojos, cejas y pelo). Evalúa las aptitudes requeridas para percibir rápidamente semejanzas y diferencias con patrones estimulantes parcialmente ordenados. El carácter simple y poco lúdico de los elementos hace que la prueba sea muy adecuada para poblaciones de bajo nivel cultural y, en cambio resulte demasiado elemental para niveles culturales medio-altos. La edad mínima para realizar esta prueba es de 6 años. Las puntuaciones que se obtienen son aciertos, errores cometidos e índice del control de impulsividad, de forma que es posible relacionar el rendimiento con el estilo de respuesta. Como en otras pruebas, es oportuno considerar el número de errores cometidos por el sujeto, ya que ante un mismo número de aciertos, haber cometido o no errores al responder diferencia a un evaluado de otro en su grado de eficiencia.

Por otro lado, el **Test de la Figura Compleja de Rey** (Rey, 1997), aprecia el nivel de desarrollo intelectual y perceptivo-motor, la actividad perceptiva, atención, memoria visual inmediata, esfuerzo de memorización y rapidez de funcionamiento mental, mediante la copia, y reproducción de memoria de una figura compleja. Este test nos dará indicadores sobre la forma en que abordan y organizan la información que reciben, su memoria y su estilo de procesamiento visual, así como los errores que

cometen en el proceso. Existe una prueba específica para niños y otra para adultos. De esta escala se puede interpretar el tiempo. Así, si el tiempo empleado en la fase de copia es más largo de lo estimado indicará que el individuo está poco desarrollado intelectualmente y/o si el tiempo es excesivamente corto, la incapacidad de análisis es más acusada. Los dos extremos podrían indicar síntomas inequívocos de falta de capacidad. En los niños con TDAH, especialmente con presentación inatenta, la ejecución se verá ralentizada por su menor velocidad de procesamiento. También un tiempo demasiado largo podría indicar una falta de interés y/o distractibilidad. Así mismo, un tiempo excesivamente corto en la reproducción podría deberse a falta de interés y/o impulsividad. Además suelen comenzar por trazos menos centrales y no comienzan por el orden lógico de la copia. Uno de los estudios recientes en las que se utiliza este test es el de Pino del, Peña, Ibarretxe-Bilbao, Schretlen y Ojeda (2015).

El **Test de Clasificación de tarjetas de Wisconsin (WCST)**, (Heaton, Chelune, Talley, Kay y Curtiss, 1993).consiste en una evaluación neuropsicológica de varios componentes de las funciones ejecutivas, como el razonamiento abstracto, formación de categorías solución de problemas y la perseverancia. Diseñado inicialmente para evaluar el razonamiento abstracto, y constituye una medida de la habilidad requerida para desarrollar y mantener estrategias de solución de problemas necesarias para lograr un objetivo. Uno de los estudios en los que se ha utilizado ha sido Kado et al. 2012.

Con respecto a la valoración de la capacidad intelectual, nos detenemos en el **Test de Wechsler WISC-IV** (Wechsler, 2005). Valora la capacidad intelectual del niño (entre 6 y 16 años). Además de esta medida general, defiende que las capacidades cognitivas se organizan de forma jerárquica, con aptitudes específicas vinculadas a distintos ámbitos cognitivos que representan las habilidades intelectuales generales

(comprensión verbal y razonamiento perceptivo) y habilidades de procesamiento cognitivo (memoria de trabajo y velocidad del procesamiento). La Escala se compone de 15 test, 10 principales y 5 optativos y estima el CI verbal, el CI manual y el CI total. En ocasiones, no está recogida en el protocolo de diagnóstico del TDAH, pero, constituye una prueba fundamental para poder determinar la presencia o no del trastorno. Hay que descartar que los posibles problemas que puedan presentar no se deban a un problema de un bajo nivel intelectual, o puedan estar en un caso de altas capacidades, y sea éste el origen de las posibles dificultades académicas, sociales y/o personales. En ocasiones, niños con CI por encima de la media, presenta síntomas de falta de motivación, problemas de atención y concentración, malas relaciones sociales, que pueden llevar un error en la sospecha diagnóstica. Estudios en los que se ha utilizado recientemente esta escala son Abad-Mas, Caloca-Catala, Mulas y Ruiz-Andrés (2017), Bustillo y Servera (2015); Mayes y Calhoun (2006), o el de Semrud-Clikeman, Pliszka y Liotti (2008).

Por otro lado, también se pueden resaltar pruebas relacionadas con la ansiedad y la autoestima. El **Cuestionario de ansiedad estado-rasgo en niños (STAIC)** Spielberger, Gorsuch y Lushene (1982), mide específicamente el valor de ansiedad y ofrece dos evaluaciones de la misma con 20 elementos cada una: Ansiedad estado, en el que se recoge información sobre cómo se siente la persona en un momento determinado, y la Ansiedad rasgo que mide como se siente la persona de manera general. Se ha utilizado en una investigación reciente Cardo et al. (2017).

El *Coopersmith Self-Esteem Inventor* (Coopersmith, 1959) Según Brinkmann, Segure y Solar 1989, está constituido por ítems dicotómicos, y está formada por 5 sub test los cuales son: autoestima en general, autoestima social, escala de mentira,

autoestima escolar y autoestima total. Este inventario se puede utilizar tanto para familiares como para los propios pacientes con TDAH (Xu et al., 2015).

La última prueba que se cita de este bloque es la **Batería de Socialización 1, 2 y 3 (BAS) Evaluación de la socialización de niños y adolescentes, en ambientes escolares y extraescolares**. Es una escala que permite obtener el perfil de socialización con cuatro escalas de facilitadores y tres de inhibidores o perturbadores. En los aspectos facilitadores se mide el liderazgo (comportamientos adaptativos, popularidad, etc.), la jovialidad (buen ánimo, extraversión, buena integración, etc.), la sensibilidad social (preocupación por los demás, fundamentalmente hacia quienes tienen problemas de dificultades, etc.) y respeto-autocontrol (cumplimiento de normas, respeto, responsabilidad social, etc.). Y, en los aspectos inhibidores o perturbadores: se mide agresividad-terquedad (comportamientos dogmáticos, impositivos, con agresividad verbal etc.), apatía-retraimiento (introversión, cierto aislamiento social, etc.), ansiedad-timidez (comportamientos intranquilos, miedos, apocamiento, vergüenza, etc.). Además de todo esto se evalúa la apreciación global del grado de adaptación social. Existen tres versiones, dependiendo de quien cumplimenta la escala. Así, la versión 1, está destinada para que sea el profesor quien valore la socialización del alumno. La versión 2 para que sea respondida por los padres y la versión 3 como autoinforme para que sea respondido por el propio evaluado. Los destinatarios de la BAS 1 y 2 son para niños entre 6 y 15 años, mientras que la de la versión de autoinforme, sólo puede ser aplicado en niños entre 11 y 19 años (Silva y Martorell, 1989).

### **Tareas de ejecución continua.**

La aceleración reciente en el desarrollo de pruebas neuropsicológicas computarizadas y baterías de prueba ha conducido a ganancias en sofisticación, intuición y capacidad con oportunidades concomitantes para una mayor adopción entre los profesionales. Las ventajas atribuidas a los métodos computarizados (por ejemplo, normalización, cribado a gran escala, medición de los atributos de rendimiento inaccesibles por medios tradicionales) mejoran las perspectivas de crecimiento. A pesar de los avances tecnológicos y el beneficio potencial de la evaluación neuropsicológica, la regularidad con la que los neuropsicólogos utilizan métodos basados en computadoras permanece inestable, (Rabin et al., 2014)

Los Tests de Ejecución Continua (*Continuous Performance Test*: CPT, en adelante) son pruebas objetivas administradas para evaluar atención, velocidad de respuesta, resistencia a las distracciones y capacidad de inhibición (Meneres-Sancho, Delgado-Pardo, Aires-González, Moreno-García, 2015).

El concepto de CPT que mantenemos en la actualidad, tiene sus inicios en las definiciones de Rosvold, Mirsky, Sarason, Bransome y Beck (1956), con pacientes con daño cerebral; las cuales afirmaban que durante un corto o largo periodo de tiempo, los participantes estaban atentos a la presentación de estímulos distractores y debían de responder únicamente a los estímulos definidos previamente como objetivos. Fueron desarrollados para evaluar la atención sostenida y la impulsividad a través del rendimiento en tareas automatizadas, con la mayoría de los CPTs centrándose únicamente en la atención en la modalidad visual. No obstante, en la actualidad, han aparecido CPT de características similares que difieren en modalidad de presentación (visual/auditiva), tipo de estímulos (número, letras, figuras geométricas) frecuencia y

duración de los estímulos presentados, así como instrucciones proporcionadas a los sujetos evaluados (Albrecht, Sandersleben, Wiedmann y Rothenberger, 2015; Riccio, Reynolds y Lowe, 2001).

El empleo de los CPTs en la evaluación clínica, especialmente en los problemas de atención primarios como el TDAH, han sido recomendados y se ha convertido en algo habitual (Borgaro et al., 2003; Rapport, Chung, Shore, Denney y Isaacs, 2000). Y su administración y empleo extensivo en el caso del TDAH se encuentra ampliamente documentado (Barkley, 1997; Epstein et al., 2003; Huang-Pollock, Karalunas, Tam y Moore, 2012; Moreno-García, Delgado-Pardo y Roldán-Blasco, 2015; Nichols y Waschbusch, 2004; Riccio, Cohen, Hynd y Keith, 1996)

La repercusión de los datos de los CPTs tiene diferentes opiniones, algunos estudios los conciben esperanzadores (Epstein et al., 2003; Rapport, Chung, Shore, Denney y Isaacs, 2000), y otros muestran más reticencias (McGee, Clark y Symons, 2000). Aunque los CPTs han sido utilizados para discriminar con éxito niños o adultos con TDAH de chicos no clínicos, su habilidad para discriminar es a veces pobre (Nichols y Waschbusch, 2004; Solanto, Etefia y Marks, 2004). Por lo que, presentan una aceptable sensibilidad en el diagnóstico del TDAH (detectan muchos “verdaderos positivos”), pero una baja especificidad (detectan pocos “verdaderos negativos”), (Conners, 2000; Riccio et al. 2001). Por ejemplo, en un estudio de 100 niños con referencias clínicas, encontraron una ratio de acuerdo entre fracasos en el CPT y el diagnóstico de TDAH del 52%. Alloway et al. (2009) con una muestra de 46 niños con TDAH no encontraron correlaciones significativas entre puntuaciones CPT y las escalas registradas por los profesores del comportamiento de niños con TDAH. Sin embargo,

otros estudios han documentado asociaciones entre las puntuaciones del CPT y los síntomas del TDAH (Epstein et al., 2003).

Otro problema, es que la variedad y la diversidad de contenido y estructura entre ellos podría contribuir a disimular los patrones de asociaciones con características de impulsividad e inatención (Epstein et al., 2003). Es también posible que las puntuaciones CPT no demuestren relaciones fuertes de manera consistente con los síntomas del TDAH, porque los CPT tiendan a evaluar otros constructos que no son lo que se pretende medir específicamente. Por ejemplo, en algunos casos, el rendimiento del CPT podría depender más del nivel de inteligencia en general (Tinius, 2003), o de la motivación y esfuerzo (Quinn, 2003), que de los niveles de deterioro resultantes de las características del TDAH. No obstante, las tareas de CPT requieren esfuerzo y acaban siempre provocando un deterioro en la ejecución. Esto se identifica por el declive en la ejecución de las pruebas y en el nivel de capacidad atencional general (Servera y Llabrés, 2004).

Por otro lado, estos instrumentos también difieren en las variables consideradas para valorar la ejecución del individuo, entre ellas se pueden contabilizar respuestas correctas, tiempo de reacción, errores de omisión (el individuo no responde a un estímulo diana) y errores de comisión (responde a un estímulo irrelevante) (Riccio et al., 2001). El número de respuestas correctas refleja la precisión general, los errores de omisión están típicamente asociados con falta de atención y los errores de comisión con impulsividad e hiperactividad (Albrecht et al., 2015).

Relacionado con esta investigación, los CPTs se han aplicado en contextos de enseñanza e investigación, en estudios relacionados con memoria (Pastor y Reuben, 2008; Riccio et al., 2001) y alteraciones de la conducta (O'Brien et al., 1992).

Según Servera y Llabrés (2004); de los dos tipos de inatención: la selectiva y sostenida, es ésta la que tiene relación con los conceptos de rendimiento continuo (la tarea requiere una continua respuesta del sujeto) o de vigilancia (la tarea requiere respuestas muy espaciadas con periodos largos de alerta y control motor). La atención sostenida, podría ser definida como la habilidad del estudiante para mantener la atención a medida que el CPT avanza, Mientras que la vigilancia es la habilidad del estudiante para mantener su nivel de rendimiento incluso cuando la ratio de la tarea es lenta (Weyandt, Oster, Gyda, DuPaul y Anastopoulos, 2017). Así pues existen dos tipos de tareas que evalúan la atención sostenida: las tareas de ejecución continua (CPT) en las que el niño debe de emitir de manera constante y durante periodos prolongados de tiempo, algún tipo de respuesta dicotómica (confirma y/o rechaza el estímulo); y las tareas de vigilancia (TVI) debe de permanecer alerta y sólo responder de vez en cuando ante la presencia de un determinado estímulo objetivo o *target*. Las CPT, miden fundamentalmente el arousal (tasas de targets muy elevadas que demandan continuo estado de alerta y memoria de trabajo); y las TVI valoran la activación cortical (tasas de targets muy bajos con poca demanda de memoria de trabajo y menor alerta, pero con necesidad de mantenimiento del sistema de respuesta).

En general, en las CPT y en las TVI, se obtienen el mismo tipo de puntuaciones:

- Aciertos y/o errores de omisión: el número total de aciertos, o en su defecto, el número de targets que el niño ha dejado de señalar (omisiones)
- Tiempo de reacción a los aciertos: se mide en milisegundos, la latencia media de respuesta del sujeto en la identificación de los targets.
- Errores de comisiones o falsas alarmas: el número total de veces que el sujeto ha creído identificar un target cuando realmente no lo era.

- Tiempo de reacción a las falsas alarmas: se mide en milisegundos, a latencia media de respuesta del sujeto en las falsas alarmas.

Normalmente, lo que más se utiliza son las tres primeras, además también se considera relevante comparar la evolución de estas puntuaciones en las distintas fases en las que se divide la prueba, o sino comparar la puntuación con la de la muestra normativa

Según Barkley (1990), la puntuación de aciertos u omisiones eran la que más claramente se relacionaba con una disfunción atencional: se supone que el participante dejaba de marcar targets porque entraba en un estado de cansancio o fácil distracción. Por el contrario, la puntuación de los errores de comisión reflejaba un problema de control motor o de inhibición/impulsividad. Se trata de funciones corticales interrelacionadas pero que refieren vías diferenciales, sin quedar claro que se pueda describir las funciones neurocognitivas atencionales utilizando por separado respuestas motoras (la puntuación de aciertos y la de comisiones). Por ejemplo no es lo mismo dos puntuaciones iguales de aciertos, una acompañada con múltiples comisiones y otras con muy pocas.

Los CPTs en cualquiera de sus versiones se consideran instrumentos objetivos y útiles en su procedimiento (Madaan et al., 2008), ya que permiten controlar los efectos del tratamiento con medicación estimulante (Monastra et al., 2002), discriminar entre sujetos que presentan o no TDAH (Riccio et al., 1996) y entre sujetos normales y muestras clínicas con trastornos psiquiátricos (Epstein, Johnson, Varia y Conners, 2001). O compara con otras medidas habituales en la evaluación del TDAH (Epstein et al., 2003).

Suelen ser fáciles de administrar (Riccio et al., 2001) y poseen las ventajas de las pruebas informatizadas, tales como el aumento del interés por la tarea, control preciso del tiempo (de presentación del estímulo y de la respuesta), registro de gran cantidad de puntuaciones y disminución de los errores del examinador, que influyen en el desempeño del paciente, además del ahorro de tiempo (Etchepareborda, Paiva-Barón y Abad, 2009).

Sin embargo, a juzgar por los resultados obtenidos, hay que ser prudente en la aplicación de los CPTs, ya que hay sujetos con TDAH que puntúan con normalidad (falsos negativos), mientras que, sujetos sin el trastorno pueden presentar irregularidades en el test (falsos positivos) (Fischer, Newby y Gordon, 1995; Gualtieri y Johnson, 2005; Losier, McGrath y Raymond, 1996;).

Asimismo, hay que tener en cuenta que un gran número de CPT disponibles actualmente utilizan presentación visual de estímulos que requieren un equipo para su administración y un coste económico, lo que implica un hándicap para su utilización a nivel general, especialmente en aquellos colectivos donde los recursos son limitados.

Raz, Bar-Haim, Sadeh y Dan (2014) estudian la validez de un CPT on-line (OCPT) que puede ser una herramienta útil para la evaluación de la atención en entornos naturales y así aportar ventajas para el campo de la investigación y para seguimientos con propósitos clínicos, ya que puede ser aplicado en varias situaciones (casa, trabajo, escuela), en momentos diferentes del día y a múltiples personas a la vez.

En líneas generales, los CPT son instrumentos útiles, avalados por numerosas investigaciones que hemos desglosado a lo largo de este apartado y que pueden aportar mucha información, aunque siempre asociados a otras pruebas complementarias, tanto

cuando se trate de diagnosticar a niños o adultos que puedan presentar alguna alteración o trastorno asociado con la atención y el control del comportamiento (Dobrusin, 2000), como cuando se pretenda conocer la eficacia de diversos tratamientos ya que ofrecen una enriquecedora fuente de datos e información estadística que los convierten en una herramienta óptima en el estudio de los trastornos de la atención (Albrecht et al., 2015).

Por tanto, siguiendo investigaciones como la de Jarrett, Van Metter, Youngstrom, Hilton y Ollendick, (2016), se deberían de incluir medidas computerizadas de manera general, y sobre todo cuando el diagnóstico está poco claro.

A continuación se exponen algunos ejemplos:

Como ejemplo inicial, tomamos el **Test de Gordon** (*Gordon Diagnostic System*), (Gordon, 1983) y consiste en un aparato electrónico especialmente diseñado para medir los déficits de atención y el control de la impulsividad. En una pantalla aparece una secuencia de números; el paciente debe presionar un botón cada vez que aparece el número 1 seguido del número 9. En el caso de los niños más pequeños deberán oprimir el botón cada vez que aparece el número 1. Si se comete un exceso de errores de omisión, tenemos una medida de inatención y si tenemos un exceso de errores de comisión, se obtendrá una medida de impulsividad.

Los tests de ejecución continua como el ***Continuous Performance Task-II*** (CPT-II) de Conners y Staff (2000). Siguen el paradigma *go/no-go*. Es una de las pruebas más empleadas para la evaluación de la atención, (tanto sostenida como selectiva) y en menor medida de la impulsividad. El paciente debe atender una pantalla sobre la que se muestran estímulos diferentes a una rápida velocidad, y durante 14 minutos debe responder repetidamente a las cifras no-objetivo e inhibir la respuesta

cuando la cifra objetivo infrecuentemente presentada aparece. Se trata de un test en el que el sujeto debe confirmar de manera constante los estímulos objetivo (cualquier letra excepto la letra “X”) presionando para ello la barra espaciadora, e inhibirse cuando aparece el estímulo no objetivo (letra “X”). Es un instrumento ampliamente utilizado para el diagnóstico de TDAH y la investigación sobre este trastorno (Epstein et al., 2003). Es una tarea de rendimiento visual, y se miden los errores de omisión y comisión, tiempo de reacción y variabilidad.

El **Test of Variables of Attention** (T.O.V.A.) (Greenberg, 1996). Es una prueba no basada en el lenguaje, de rendimiento visual o auditivo. La persona debe responder pulsando el botón ante la secuencia de la letra “A” seguida por la letra “X”. A mediados de la década de 1980 se diseñó el TOVA y en 1996 surgió una nueva versión de éste que funciona con estímulos visuales y auditivos. El test consiste en la aparición continuada durante 22.5 minutos, de dos gráficos rectangulares en la pantalla del monitor de un ordenador. Uno de ellos, al que se designa *target* o blanco, posee un cuadrado cerca del borde superior, mientras que el *non-target* o no blanco posee un cuadrado cercano al borde inferior. A la persona evaluada, se le entrega un *microswitch* que deberá oprimir una vez y lo más rápido que pueda, después de la aparición del *target* o blanco. En caso de aparecer el *non-target* o no blanco, no deberá oprimir el *microswitch*. El botón se coge con la mano dominante, la presión que debe de realizar es muy pequeña, pues es un dispositivo de alta precisión y sensibilidad. En las indicaciones que se le dan a la persona, se le indica que lo realice lo más rápido posible, pero también con el máximo de seguridad que esté a su alcance. A través de este sistema que ofrece un estímulo cambiante y monótono se pueden obtener los siguientes datos: errores por omisión (medida de inatención y se considera cuando no presiona el botón ante la aparición del *target*), errores por comisión (cuando responde

incorrectamente, presiona el botón cuando no debía hacerlo), tiempo de respuesta correcto (tiempo de procesamiento en milisegundos que necesita para responder al blanco, los chicos con TDAH tienden a procesar la información más lentamente, por lo que dicho tiempo de reacción es más largo. Sin embargo, el rendimiento es inconsistente, pueden rendir dentro de límites normales por un periodo, pero no pueden sostener ese nivel de rendimiento por mucho tiempo). Otro dato que se recoge son las respuestas anticipatorias (intentos por “adivinar” qué clase de estímulo se presentará, considerándolo si la respuesta se da antes de 200 mseg de la aparición del estímulo; además si aparecen un número excesivo de ellas, afecta a la validez del test), el tiempo de respuesta poscomisión (tiempo que sigue inmediatamente a un error por comisión, pues la mayoría de las personas, cuando cometen un error de comisión, se comportan más cautelosos ante la próxima respuesta. Los chicos con trastorno de conducta suelen enlentecer la respuesta que sigue a un error por comisión y en algunos casos hasta responden más rápidamente. Podría diferenciar chicos con TDAH y trastorno de conducta, pero no su comorbilidad. Es útil en la evaluación del TDAH y en la valoración de respuesta al tratamiento (Aggarwal y Lillystone, 2000; Monastra et al., 2002). Algunos de los estudios recientes en los que se ha utilizado esta prueba ha sido Keith, Blackwood, Mathew, Lecci (2017), Peskin et al. (2016).

El **Qb test** (Ulberstad, 2012): es una tarea de 15-20 minutos, en la que se le pide al paciente que responda con la mayor rapidez y precisión posible a ciertas formas geométricas que aparecen en la pantalla de un ordenador pulsando un botón de respuesta. Cuando el paciente realiza la tarea, una cámara situada por encima del ordenador registra el movimiento de un reflector situado en la frente del paciente. Combina medidas de atención e impulsividad, con análisis de seguimiento de movimiento. En el estudio (Hall et al., 2017) que tenía como objetivo investigar la

aceptabilidad del uso de este test en las valoraciones rutinarias, los familiares como clínicos lo consideraron como prueba válida y objetiva de los síntomas del TDAH. También se ha utilizado en la investigación de Cole (2015).

A continuación, se exponen dos CPTs que serán utilizados en la presente investigación. Por lo que, como se dijo previamente, quedarán descritos de manera detallada en el epígrafe de Instrumentos del apartado de Metodología.

La prueba: *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (IVA/CPT)* evalúa la atención y el control de respuesta ante estímulos visuales y auditivos (Sandford y Turner, 2000). En este test, se le pide al paciente que responda a diferentes tipos de estímulos: visual y auditivo, siendo una de las ventajas de este test que se puede administrar rápido y fácilmente.

Cuenta con bastante trayectoria científica, de hecho por ejemplo, en el artículo de Meneres-Sancho et al. (2015) se resaltaron 139 investigaciones en las que se utilizaba esta prueba, en los 25 años anteriores, considerándola como instrumento complementario para la evaluación y diagnóstico del TDAH, además de resultar útil para valorar la eficacia de diversos tratamientos pre y post tratamiento. Los cambios a lo largo de diferentes sesiones pueden visualizarse en gráficos, permitiendo mostrar los síntomas de inatención o impulsividad de forma clara a padres y profesores. Y, permite además, ver los estilos de aprendizaje y está validado electroencefalográficamente, como se apuntó en el estudio de White, Hutchens y Lubar (2005).

Se ha utilizado para determinar los efectos del tratamiento farmacológico; en el estudio de Harding, Judah y Gant (2003), se empleó para comparar efectos de terapia farmacológica con respecto a cambios en la dieta de los niños con TDAH. Los datos

mostraron resultados significativos similares del nivel atencional y control de comportamiento con ambos tratamientos. Bedard et al., (2015) es otro ejemplo del empleo de esta prueba para el análisis de eficacia de tratamiento farmacológico.

También, hay numerosos estudios que valoraron mediante este CPT los efectos del neurofeedback en niños con TDAH: Moreno, Lora, Aires y Meneres (2011) e incluso recientemente, de realidad virtual (Delgado-Pardo y Moreno-García, 2012; Moreno, Delgado, Aires y Meneres, 2013a; Yan et al., 2008). En el estudio de Xiong, Shi y Xu (2005) se pretendió determinar la eficacia del neurofeedback en niños con TDAH, encontrándose a través de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002), mejorías significativas y de control de comportamiento. En la investigación de Smith y Same (2005) se pretendió identificar la eficacia del entrenamiento en neurofeedback en adolescentes con problemas de conducta; y los resultados del CPT refirieron que con el neurofeedback hay mejorías significativas a nivel atencional y poco significativas en el control de comportamiento. En el estudio de Levesque, Beauregard y Mensour (2006) también pretendieron precisar la eficacia del entrenamiento en neurofeedback en niños con TDAH, encontrando mejoras a nivel atencional e hiperactividad. En el estudio de Yan et al., (2008), se pretendió identificar la eficacia del entrenamiento en neurofeedback con Realidad Virtual en niños con TDAH, refiriendo este CPT mejorías significativas a nivel atencional y control de comportamiento. Por último, en el estudio de Moreno et al., (2013b), se pretendió precisar la eficacia del entrenamiento en neurofeedback en niños con TDAH, encontrándose que el neurofeedback mostraría mejorías en el control de comportamiento y sintomatología atencional.

La utilización de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* CPT (Sandford y Turner, 2002) como instrumento para monitorizar los efectos de tratamientos han informado de diferencias significativas en prácticamente todos los cocientes principales que indican mejorías en la sintomatología TDAH al comparar diversas modalidades terapéuticas, ya sea en niños, adolescentes o adultos (Tinius, 2003)

Por tanto, no es una herramienta diagnóstica todavía, pero podría ser usado como una herramienta auxiliar para la detección de sintomatología del TDAH. Comparativamente, el CPT de Conners y el TOVA demostraron una sensibilidad del 85%; sin embargo la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) muestra una sensibilidad de 94% y especificidad del 91% (Quinn, 2003). Las investigaciones disponibles, sugieren que podría ser comparable con el CPT de Conners, en términos de potencia predictiva positiva (Edwards, 1998).

Ha sido utilizado como herramienta diagnóstica, junto con otros instrumentos para evaluar sujetos con sospecha de TDAH (Coben y Myers, 2009). Los resultados del estudio de Colleen (2003) sugerían que el CPT de *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) podía discriminar entre simuladores y verdaderos participantes con TDAH, mientras que una escala de autorreporte no se podía discriminar con alta precisión para el uso clínico. Por otro lado, la fuerza para identificar los simuladores con los predictores auditivos era más interesante que con los visuales, pues los simuladores ignoraban más los estímulos visuales (43%), frente a los estímulos auditivos (17%). Por ello, en los simuladores las respuestas a los estímulos visuales son más bajas.

En el estudio de Moreno-García, Delgado-Pardo y Roldán-Blasco (2015), se administró la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) y la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) a muestra española que cumplía criterios del TDAH, como a niños sin antecedentes de este trastorno. Encontrándose en el primer grupo deficiencias en la atención visual como auditiva, en la subescala de regulación del motor: hiperactividad, en la escala sensorial y motórica, y, en la velocidad de procesamiento. Los estudios reportan una falta de convergencia entre el rendimiento de los test de funcionamiento ejecutivo con las escalas de comportamiento (Barkley y Murphy, 2010)

Los errores de omisión indicaban el número de veces que el objetivo se ha presentado pero que el participante no ha respondido con la presión del botón indicado. Altos niveles de omisión indicaban que el participante o no estaba prestando atención (estaba distraído) al estímulo o tuvo una respuesta lenta. Los errores de comisión indicaban el número de veces que el participante respondía pero sin estar el objetivo presente. Un rápido tiempo de reacción y un alto ratio de errores de comisión apuntaban a dificultades con la impulsividad. Mientras que un lento tiempo de reacción con errores de comisión y omisión indican inatención en general (Weyandt et al., 2017).

Comentar que, en el año 2015, Brain Train ha creado un nuevo *IVA-2* que combina el *IVA/CPT* (Sandford y Turner, 2002) con escalas de TDAH, gratis, on-line, de auto-evaluación, de padres y de profesores, siendo además compatible con DSM-5 (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013).

La *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004), se encuadra dentro de las pruebas de rendimiento continuo, valorando la atención sostenida mediante una prueba de vigilancia. Este CPT, aún no cuenta con la trayectoria científica tan amplia de las otras pruebas mencionadas, sin embargo los resultados hasta el momento, apuntan a una alta sensibilidad para detectar sintomatología del TDAH.

El estudio de Servera y Llabrés (2004) apuntó a que, como se esperaba, la relación entre los aciertos y las comisiones fue significativa en la dirección a la lógica: se observaba una tendencia de aumento de la puntuación directa de los aciertos a medida que avanza la edad, así como un descenso de las comisiones realizadas. Asimismo la correlación entre aciertos-tiempo de reacción en el total de los grupos es moderada-baja (a menor tiempo más aciertos o viceversa), y es inexistente en los dos grupos de mayor edad. Por otro lado, la correlación comisión-tiempo de reacción era inexistente en el total, pero baja significativa en casi todos los grupos de edad. En cuanto a las diferencias por género, en la monografía de Servera y Galván (2001) se encontró diferencias en el tiempo de reacción, de tal manera que los niños de manera sistemática en todos los cursos presentaban tiempos de reacción más cortos que las niñas.

Por otro lado, en el primer trabajo mencionado previamente (Servera y Llabrés, 2004) se analizó la relación entre la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* y escalas para maestros, padres u otros evaluadores, concluyendo que aunque ambas podían ser referentes para la validez de la medida del TDAH, no se podía esperar correlaciones excesivamente elevadas. Las escalas de inatención que completaron otros evaluadores valoraron de manera subjetiva multitud de conductas complejas relacionadas directa o indirectamente con aspectos atencionales, mientras que las tareas de laboratorio se centraron en mecanismos muy precisos y básicos.

En el estudio de Servera y Cardo (2006), se apuntó que las medidas de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004), (especialmente los aciertos,  $d'$  y  $A'$ ), mostraron más implicaciones con la inatención y el rendimiento académico que con la sobreactividad.

Una de las ventajas, pero también limitaciones que tiene la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004) es que es una prueba muy corta, dura siete minutos y medio, y sólo se puede aplicar al rango de edad entre 6 y 11 años. Sin embargo, como puntos fuertes son que ofrece datos normativos para estas edades escolares y presenta fiabilidad y validez (particularmente con otras escalas de TDAH). Además, mientras que la mayoría de los CPTs utilizan la estadística tradicional:  $d'$  (como medida atencional) y beta (como medida de estilo de respuesta), la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* incorpora estadísticas “no paramétricas” como  $A'$  (sensibilidad o capacidad) o  $C'$  (estilo de respuesta), que no requieren la asunción de normalidad e igualdad en las varianzas de las puntuaciones brutas (Servera y Cardo, 2006).

Sus datos, permite la comparativa intrasujeto, además de la comparativa con el grupo de referencia, que por ejemplo es útil para comprobar la eficacia de un tratamiento determinado (Solanto, Wender y Bartell, 1997).

Por último, es conveniente señalar las novedades sobre realidad virtual que pretende simular ambientes tridimensionales. Desde el comienzo de los años 90 se ha ido expandiendo hacia el ámbito de las alteraciones y trastornos psicológicos diagnosticados en la infancia, viéndose respaldadas por numerosos trabajos publicados que dejan de manifiesto el potencial que la utilización de la realidad virtual presenta en

e campo de la neuro-rehabilitación pediátrica (Parsons, Rizzo, Rogers y York, 2009; Wang y Reid, 2011).

Según Delgado-Pardo y Moreno-García (2012), las investigaciones publicadas sobre realidad virtual y TDAH permitían diferenciar tres líneas de actuación: a) desarrollo de software que recrea mediante entornos virtuales, aulas y ambientes escolares, el contexto natural y aminora las deficiencias atencionales características de los niños con TDAH (Alsina-Jurnet, Carballo-Beciu Letosa-Porta y Magallón-Neri, 2007; Gutiérrez-Maldonado, 2002; Gutiérrez-Maldonado, Gutiérrez-Maldonado, Letosa-Porta, Rus-Calafell y Peñaloza-Salazar, 2009; Gutiérrez-Maldonado, Magallon-Neri, Rus-Calafell y Peñaloza-Salazar, 2009; Rizzo et al., 2000), b) aplicación de esta tecnología para la evaluación y diagnóstico de menores diagnosticados con TDAH (Rizzo et al., 2006) y c) Empleo de la realidad virtual en el tratamiento de síntomas básicos y asociados.

El **Test AULA Nesplora** de Climent y Banterla (2011) es una prueba informatizada con gran validez ecológica, ya que se presenta en un entorno que simula una clase escolar. Mientras el niño realiza el test, aparecen una serie de distractores visuales y auditivos similares a los que pueden encontrarse en un aula real. El objetivo es analizar el comportamiento del niño en una clase escolar virtual mostrada a través de gafas con visión 3D dotadas de sensores de movimiento y auriculares (Climent, Banterla y Iriarte, 2011). El escenario es similar a un aula escolar de primaria o secundaria y la perspectiva es la de permanecer sentado en un pupitre mirando la pizarra. En la pizarra virtual y a través de los auriculares se presentan estímulos de forma auditiva y visual, apareciendo, de forma progresiva y aleatoria distractores “ecológicos”, es decir, similares a aquéllos que pueden aparecer en un aula escolar de la

vida real (Díaz-Orueta, Iriarte, Climent y Banterla, 2012). Por ello, se enfrenta a la tarea de ejecución continua en condiciones muy similares a las que afronta su vida cotidiana. Se administra en 20 minutos y permite la evaluación de diversos factores que determinan la existencia del TDAH (atención sostenida, atención dividida auditiva y visual, impulsividad, actividad motora excesiva, tendencia a la distracción y velocidad de procesamiento), considerándola este estudio (Díaz-Orueta et al., 2012) como muy eficaz en la valoración del TDAH. Se ha utilizado recientemente en el estudio de Vélez-Galarraga, Guillén-Grima, Crespo-Equilaz y Sánchez-Carpintero (2016).

Unos autores, han administrado tests de rendimiento continuo en combinación con tecnología de realidad virtual para proporcionar una mayor validez en el diagnóstico (Gutiérrez-Maldonado et al. 2009; Pollak, Messner, Kistler y Cohn, 2009).

**CAPÍTULO 3: REGISTRO  
ELECTROENCEFALOGRAFICO**

## **Actividad eléctrica cerebral**

En apartados anteriores se ha descrito la capacidad de detectar síntomas de atención, impulsividad e hiperactividad a través de diferentes escalas conductuales. Sin embargo, aunque sirvan de base para el diagnóstico preciso del TDAH, la baja confiabilidad y especificidad de las escalas de evaluación conductual y la ausencia de un examen exhaustivo de condiciones médicas, han creado una barrera para la detección y por consiguiente tratamiento eficaz (Monastra, 2008).

Desde años atrás, existe evidencia de que el electroencefalograma (en adelante EEG) puede ser una herramienta útil en psiquiatría, siempre que se extraiga la información relevante (Ulrich y Fürstenberg, 1999). Es una técnica no invasiva, portátil y con buena resolución temporal. Mide las oscilaciones del potencial bioeléctrico del cerebro mediante el uso de electrodos colocados en el cuero cabelludo (Nunez y Srinivasan, 2006; Tatum, 2007). La investigación en neurociencia ha reportado en repetidas ocasiones la relación de determinadas funciones cognitivas y desórdenes psiquiátricos con las oscilaciones del EEG (Basar y Güntekin, 2008; Klimesch, Sauseng y Hanslmayr, 2007). Las señales fisiológicas del EEG son representaciones indirectas de la actividad de determinadas áreas cerebrales de la persona que está siendo valorada (Budzynski, Budzynski, Evans y Abarbanal, 2009). Por tanto, el EEG refleja fluctuaciones rítmicas en la excitabilidad de las poblaciones neurales subyacentes (Niedermeyer y da Silva, 2005), y estas oscilaciones son comúnmente transformadas a los dominios de frecuencia y divididos en un conjunto de bandas de frecuencias: delta, theta, alpha, beta y gamma. A este potencial bioeléctrico cerebral se le denomina actividad cerebral espontánea y se mide en Herzios (ciclos por segundo).

La corteza cerebral está formada por billones de neuronas organizadas en grupos funcionales interconectados a través de un complejo sistema de vías o tractos que conectan las distintas partes o regiones de la corteza cerebral entre sí y con las estructuras subcorticales (Capilla y Carretié, 2015). Durante el funcionamiento normal del cerebro, estas redes y estructuras neuronales muestran una actividad rítmica con una frecuencia entre 1 y 100 Hz o más y puede ser medida externamente a través del espectro de registro EEG. Estos núcleos o conjuntos neuronales corticales producen constantes ciclos de actividad en los que secuencialmente las neuronas son reclutadas, activadas en tareas de procesamiento y desactivadas. La actividad coordinada de diferentes regiones puede observarse a través de la actividad rítmica EEG específica para las distintas localizaciones cerebrales. De este modo, cuando examinamos la actividad EEG de una determinada localización cerebral podemos identificar la actividad rítmica dominante de la misma, indicativas del estado general de activación o relajación de esa región cerebral (Maestú, Pereda y Pozo del, 2015).

En la preparación de los mapas cerebrales se acostumbra analizar los resultados de los registros estandarizados de la actividad cortical obtenidos por medio del EEG. Luego, se aplica la Transformada Rápida de Fourier para analizar la frecuencia y la amplitud con objeto de dividir los resultados en las bandas estándares. Normalmente, en las investigaciones se describen en términos de potencia absoluta o potencia relativa. La amplitud absoluta de las ondas (potencia o potencia absoluta) de las diversas frecuencias electroencefalográficas se calcula en cada punto donde hay un electrodo. Es una medida de intensidad de energía registrada y calculada en una banda de frecuencia durante un intervalo de tiempo discreto. Mientras que la segunda, es una medida del porcentaje de potencial total de una banda y se calcula dividiendo el valor de la potencia absoluta de

dicha banda entre la amplitud absoluta promedio de todas bandas del espectro (Chen y Black, 2005).

Para la evaluación de la función del cerebro, el EEG no es invasivo, es económico y puede ofrecer gran cantidad de información en corto periodo de tiempo. A pesar de esta ventaja, la baja fiabilidad del EEG ha sido señalado como un inconveniente, sin embargo, esto ha mejorado con el desarrollo de los equipos (Prichep y John, 1992). Van-Wielink (2005) señaló que existen dos formas de analizar los resultados de la actividad eléctrica cerebral dependiendo de qué tipo de electroencefalograma se use: el convencional (también llamado análogo), o el digital. Con el primero se obtienen los resultados de la actividad eléctrica sobre el papel y son interpretados directamente por el médico o el neurofisiólogo. Se refiere a la inspección visual de las ondas cerebrales registradas directamente en un electroencefalograma. La utilidad de este EEG para el diagnóstico de TDAH, es muy limitada, ya que puede existir algún caso de TDAH severo, pero con un registro normal, y sea imposible detectar el trastorno.

En el estudio de Mann, Lubar, Zimmerman, Miller y Muenchen (1992), afirmaron que con el EEG digital o EEG cuantitativo, se podría detectar, con un 80% de precisión, a personas con TDAH. Con este último, los datos son analizados por un ordenador y un profesional cualificado y además, los diagnósticos están automatizados. Las señales EEG registradas son analizadas o procesadas mediante un programa de ordenador para convertir o transformar esas EEG en números o cantidades según sus distintos componentes: intensidad, amplitud, frecuencia, tasa, fase, coherencia, etc. Los datos directos obtenidos y transformados numéricamente son, a su vez, vueltos a convertir a través de determinados programas estadísticos computerizados en lo que se

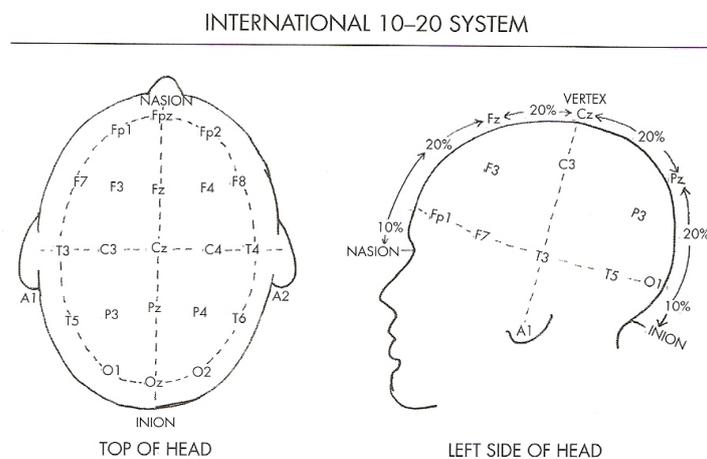
denomina puntuaciones  $Z$  ( $Z$ -scores) estandarizadas. Estas puntuaciones permiten localizar y diagnosticar de forma específica los problemas o trastornos clínicos presentados por una persona en base a las señales EEG observadas en determinadas áreas cerebrales, respecto a las esperadas según la base de datos de puntuaciones  $z$  previamente establecido y utilizado como referencia de la actividad normalizada de esa determinada zona cerebral (Budzynski et al. 2009; Thatcher, 1998; Thatcher y Lubar, 2014).

Otro modo de transformación de las señales EEG cada vez más utilizado en la actualidad, y sobre todo en el próximo futuro, es el de convertir las mismas puntuaciones  $z$ , mediante determinados programas estadísticos computerizados, en mapas topográficos de redes de conectividad cerebral relacionados con los distintos problemas clínicos o situaciones experienciales que puedan experimentar los sujetos (Simkin, Thatcher y Lubar, 2014). Uno de estos programas o bases de datos muy utilizados actualmente es el Programa LORETA (Low-resolution EEG tomographic analysis) que permite la visualización coloreada en tres dimensiones de la actividad cerebral monitorizada y cuyas imágenes pueden ser utilizadas tanto para el diagnóstico como para el tratamiento de una considerable variedad de problemas clínicos (Steinberg et al., 2016; Thatcher, 1998, 2010; Thatcher y Lubar, 2014). En el estudio de Cannon (2014) propusieron un protocolo para la evaluación, utilizando un EEG cuantitativo basado en LORETA para identificar una red de estructuras cerebrales en la superficie cortical con una activación anormal.

Siguiendo con el EEG, otros autores, Méndez-Ramírez, Flores-Rodríguez, Flores-Avalos, Solís-Chávez y Elías-Cuadros (2000), añadieron que el mapeo cerebral (refiriéndose al digital mencionado anteriormente) era más útil para la integración de un

diagnóstico de mayor precisión de TDAH respecto al convencional, y además, permitía realizar el diagnóstico electrofisiológico diferencial con otras entidades clínicas que pudieran enmascarar un cuadro de TDAH, (como las epilepsias no convulsivas).

Los datos de un electroencefalograma cuantitativo surgen del proceso de reunificar todos los datos del EEG según el Sistema Internacional 10-20, propuesto por Jasper (1958), y utilizado en numerosas investigaciones a lo largo de estos años (algunos ejemplos: Clarke, et al. 2007; Kamida et al., 2016; Monastra et al. 2005). Este sistema asigna letras y números a 19 lugares del cuero cabelludo. Las letras F, C, T, P y O se refieren a las regiones frontal, central, temporal, parietal y occipital respectivamente. Se utilizan números pares e impares para diferenciar los hemisferios; los primeros simbolizan los lugares del hemisferio derecho, y los impares los del izquierdo. El término “10-20” se refiere a la colocación de electrodos según el 20 ó 10% del tamaño total del cráneo, así permite ser utilizado independientemente del tamaño de éste. De los 21 lugares señalados, 19 se encuentran en áreas del cuero cabelludo y 2 se localizan en los lóbulos de las orejas con la función de servir de referencia (Cantor, 1999). Así los datos del EEG proporcionan al clínico un amplio dibujo de la corteza cerebral en acción figura 1, obtenida en Demos (2005), página 37.



*Figura 1.* Sistema Internacional 10-20.

En relación al número de electrodos necesarios para hacer una evaluación con EEG, hay que decir que como mínimo se deben tener tres conductores: un sensor activo, el de referencia y el de tierra. La actividad eléctrica que se mide es la diferencia de potencial entre el lugar activo y el referente, según Thompson y Thompson (2003). El concepto de “activo”, se refiere a que la mayoría de la actividad eléctrica del EEG que se está registrando se supone que proviene del lugar en el que se ha colocado ese sensor. Mientras que “referente” quiere decir que, ese lugar es relativamente inactivo, (como los lóbulos de las orejas). El sensor “tierra”, sirve para cerrar el circuito eléctrico, y también se colocado en el lóbulo de alguna oreja. Este montaje se conoce como evaluación electroencefalográfica monopolar y es el que será implementado en la presente investigación. Por tanto, el registro electroencefalográfico es una prueba que permite recoger la actividad eléctrica cerebral mediante electrodos colocados en el cuero cabelludo.

Para ello, sólo es necesaria la colocación de un electrodo principal y varios de referencia en distintos puntos del cuero cabelludo de los niños (montaje monopolar), sin conllevar ningún tipo de perjuicio o problema para los pacientes. Con este sistema se determina el estado del funcionamiento neuronal en relación a las ondas que se quieran estudiar y su nivel de discrepancia con respecto a individuos controles, en este caso sin trastorno hiperactivo-atencional (Moreno y Lora, 2008).

El lugar más común para hacer la evaluación electroencefalográfica es en el punto central del cuero cabelludo, Cz, según Thompson y Thompson (2003), así como Thompson, Thompson y Reid (2010). Esta zona está menos influenciada por los artefactos, ya que se encuentra más lejos de los ojos y de la boca, y por tanto, de los movimientos (sobre todo involuntarios) que éstos producen, y son difíciles de controlar

en la evaluación. Y además, los sensores de referencia y tierra al colocarlos en las orejas, se encuentran alejados del punto activo. La actividad del Cz informa de la región central del cerebro, así como de la banda sensoriomotora. Estos mismos autores señalaron que con esa localización del sensor activo, se podía registrar la banda theta en la región frontal y central, característica de los niños con TDAH. Sin embargo en los adultos, para realizar la evaluación, el electrodo activo se debe de colocar en FCz, que es el punto medio entre Cz y Fz (Moreno, Lora y Sánchez, 2011; Thompson y Thompson, 2003). Además de estos apoyos, en otros estudios, (Lubar, 1995; Lubar, Swartwood, Swartwood y Timmermann, 1996), identificaron el vértice de la cabeza, el Cz, como el lugar en el que había más diferencia entre el grupo TDAH y el grupo control, por ello seleccionaron este lugar para el sensor activo. Congredo y Lubar (2003) corroboraron lo comentado anteriormente respecto al lugar del electrodo activo, es decir, que Cz y Fz eran las zonas más significativas para realizar la evaluación. No obstante, también se ha reportado una conectividad anormal inter e intrahemisférica entre diferentes regiones cerebrales en TDAH (Barry, Clarke, McCarthy y Selikowitz, 2002, 2007, 2009; Clarke et al., 2007).

En la evaluación se registra la onda global, que es una mezcla de diferentes bandas de frecuencias, la cual es amplificada y filtrada para un análisis posterior. Al examinar la actividad EEG, se analiza normalmente la actividad de una banda de frecuencia específica. Ésta se refiere al número de oscilaciones en un periodo de tiempo determinado, es decir a su ritmo, (por ejemplo, cinco hercios por segundo, correspondería a la banda theta), (Loo y Barkley, 2005; Loo y Makeig, 2012).

Las frecuencias de las bandas se suelen clasificar en lentas o bajas y rápidas o altas. Según Demos (2005), las frecuencias bajas son menores de 10 Hz, y las rápidas

son mayores que 13 Hz. La medida en microvoltio es la amplitud o altura de la onda, y tiene un rango de 0 a 100Mv. Las frecuencias bajas suelen tener amplitudes más altas que las frecuencias altas. Cuando las frecuencias bajas dominan, el cerebro se está moviendo lentamente, está preparándose para hacer algo, sin embargo cuando las frecuencias altas abundan, el cerebro está trabajando en una tarea.

Esta clasificación difiere ligeramente de la que propuso Thompson y Thompson (2003). Éstos denominaron ondas lentas a las de un ritmo menor a 12 Hz, incluyendo por tanto delta, theta y alpha. Mientras que las ondas rápidas incluían un ritmo superior de 12Hz y son beta, sensoriomotora, beta alta y gamma. Por tanto, la onda global se puede dividir en frecuencias, originándose diferentes grupos, en la que cada actividad física o mental se relaciona con una actividad eléctrica cerebral.

- Delta (1-4 Hz): son las más lentas y de mayor amplitud de todas las ondas cerebrales. Son generadas en el córtex y en el tálamo. Están presentes durante el sueño sin actividad onírica o meditación muy profunda. Una actividad excesiva tanto focal como global, se asocia a trastornos del aprendizaje, envejecimiento o a daño cerebral. No tiene una clara forma sinusoidal, sino que es más bien irregular en su apariencia visual.
- Theta (4-7 Hz): representa un estado de ensoñación diurna, de somnolencia diurna, un estado de ensimismamiento asociado con ineficiencia mental. En este estado, la persona está orientada internamente, desintonizada con el entorno, inatenta; pudiendo ser creativa. Es importante en los procesos de aprendizaje, memorización y en la recuperación de la información. La manifestación de una cierta cantidad de actividad theta es normal. Está relacionada con la ansiedad pre-competencia (estado hiper-excitación interna) y con el estado emocional,

exactamente con las emociones positivas (Thompson, Steffert, Ros, Leach y Gruzelier, 2008). Está mediado por mecanismos subtalámicos y también suele tener una apariencia visual irregular o no rítmica (sinusoidal). Cuando predominan en las partes ejecutivas (zonas frontales) del cerebro, se hace difícil controlar la atención, la conducta y las emociones: desarrollando problemas de concentración, memoria, control de impulsos o hiperactividad. Parece estar relacionado con la memoria y con la capacidad de responder o no a un estímulo. En tareas difíciles y que requieren concentración, aparece un incremento en la línea media.

- Alpha (8-12 Hz), es el ritmo dominante en el EEG humano sano en estado de reposo, y fue el que se registró primero (Berger, 1929). Su principal característica es su asociación con el sistema visual registrándose principalmente en la zona del área parieto-occipital que se incrementa cuando se cierran los ojos (Klimesch, 1999; Palva y Palva, 2007). Tiene una forma visual sinusoidal y simétrica, con subidas y bajadas rítmicas de la onda. El origen de este ritmo está asociado con la reverberación tálamo-cortical y parecen estar implicadas las vías visuales y la corteza visual primaria (O1, O2). La persona, que se encuentra en este estado, permanece relajada pero consciente, esperando a responder cuando sea necesario. Está presente en estados de vigilia relajada y estado de conciencia sin procesamiento de la información. La disminución de esta frecuencia se ha asociado con estados de ansiedad y estrés. Permite el enfoque, filtrando las distracciones, pensamientos y emociones (Beauchamp et al., 2012). Una de las hipótesis que últimamente está aceptada es, que alpha refleja la inhibición activa de regiones no relevantes para la tarea que se está realizando (Jensen y Mazaheri, 2010; Klimesch et al., 2007). Los estudios de Freunberger et al.

(2011); Jensen et al. (2002) y Jensen y Mazaheri (2010) relacionan el aumento de la potencia de alpha durante el intervalo en tareas de memoria de trabajo, demostrando amplitud de potencia ante demandas cognitivas (Haegens et al., 2014).

- Beta Baja (12-15 Hz). Esta onda es interesante pues incluye a su vez el ritmo sensoriomotor (RSM; 12-15 Hz) registrado únicamente en la corteza cerebral sensoriomotora, que se solapa en gran medida con las ondas alphas, debidas a la reverberación tálamo-cortical. En otras áreas del cerebro este ritmo queda englobado entre la onda alpha y beta. Es la expresión de la actividad oscilatoria sincronizada, reflejada en la corteza motora sensorial y está asociada con el movimiento del cuerpo y la capacidad de concentración (Gruzelier et al. 2010). Son las ondas propias de la atención dirigida a los estímulos sensoriales en estado de relajación, (alerta silenciosa). Supone la inhibición del output motor y el input sensorial, combinado con el mantenimiento de la alerta y el foco. Es un estado de calma con disminución de la ansiedad y la impulsividad y mejoría de la función inmunitaria. El entrenamiento de neurofeedback para el control de este ritmo se ha mostrado de utilidad clínica en niños con TDAH (Arns, Ridder, Strehl, Breteler y Coenen, 2009).
- Beta (15-20 Hz): está relacionada con un estado de activación cerebral y mental asociado a una actividad cognitiva de alerta y conciencia de uno mismo y del entorno. Su estimulación directa puede causar cambios importantes en el estado emocional (Beuchamp et al. 2012). Son ondas pequeñas, rápidas, asociadas a un estado de actividad mental intelectual y generalmente a la atención concentrada. Correlaciona con la resolución activa de problemas y actividad cognitiva o

motora. Hay más amplitud de beta cuando se está aprendiendo una tarea (atención focalizada) que cuando se ha adquirido dominio sobre ella. Relacionadas con las habilidades mentales y la medición del CI (Hammond, 2005). Por otro lado, también se asocia a estados de ánimo negativos (depresión y ansiedad) en localizaciones donde no debería estar presente (por ejemplo, prefrontal derecho).

- Beta Alta (20-30 Hz): puede registrarse en las zonas próximas a las regiones frontales y el estado beta alto está asociado con la activación cerebral y con una mejor comunicación entre centros corticales (Buzsaky, 2006) y por ello con las mejoras del rendimiento en diversas tareas cognitivas. Se asocia a estados incrementados de conciencia y con tareas mentales deliberadas superiores, aunque también se han observado asociaciones con estados de preocupación excesiva, rumiaciones y síntomas obsesivos (Demos, 2005). Relacionado en ocasiones con posibles estados de ansiedad (Hammond, 2005), referido al estado de la sensación de estar intentando algo demasiado, de esfuerzo duro o sufrimiento (referido por los atletas).
- Gamma (30-42 Hz). Es la de más elevada frecuencia y de una extrema baja amplitud, razón por la que ha sido detectada más recientemente. La apariencia es de un patrón desincronizado (Buzsaky, 2006) y su detección es difícil si no se utilizan filtros de banda muy ancha. Se encuentra asociada con la actividad y la integración cognitiva, el procesamiento de información de nivel elevado y la vinculación e integración de nueva información. Entre sus principales aplicaciones se encuentran las relacionadas con los problemas de percepción y la mejora de la eficacia mental y del lenguaje asociados a distintos problemas de

aprendizaje. La actividad gamma se encuentra en participantes en estado de meditación profunda. Es una banda poco explorada pero se asocia con procesamiento de información. Algunos estudios la han relacionado con la atención de estímulos en movimiento (Gruber, Muller, Keil y Elbert, 1999) y más recientemente en la organización de información relacional tanto en memoria a corto plazo como a largo plazo (Keizer, Verment y Hommel, 2010).

Es conveniente señalar, antes de seguir con estas conclusiones, que Cantor y Chabot (2009) afirmaron, que los cambios en las frecuencias de las bandas, son cambios sistemáticos con la edad y además que el registro EEG tanto de niños como de adultos no es ni cultural ni étnicamente dependiente. Esta independencia de los factores culturales posibilita evaluar el cerebro de una persona con cualquier edad, origen o antecedentes. Los cambios en la actividad cerebral con respecto a la edad, también los refirieron diferentes autores (Matousek y Petersen, 1973; Matthis y Scheffner, 1980). Explicando que con la maduración normal, es decir, al aumentar la edad, aumentaban las frecuencias del EEG, y por tanto, la actividad cerebral lenta era remplazada por ondas de frecuencia más rápidas.

El análisis de una evaluación electroencefalográfica con ayuda de una base de datos normativa llegó a ser una realidad en la década de 1980. Los fundadores en el desarrollo de las imágenes del cerebro del EEG con la respectiva base de datos de parámetros normativos y discriminativos, fueron Duffy, Roy y Thatcher en 1989 (Budzynski, 1999). De esta manera, es posible comparar los datos de un individuo con los de la población normal y detectar anomalías en el registro electroencefalográfico.

No obstante, Cantor y Chabot (2009), afirmaron que al existir diferentes registros electroencefalográficos con la edad, podían establecerse parámetros de normalidad, para ser usados como referencia cuando los niños mostraban cierto retraso en el desarrollo, en sus habilidades o en comportamientos desadaptativos. Y además, podían servir para valorar la eficacia del tratamiento de las disfunciones cerebrales que subyacían a los trastornos en la infancia.

## **Perfil Electroencefalográfico del TDAH**

Muchas han sido las investigaciones en las que se ha estudiado la actividad EEG y su curso de desarrollo en el TDAH durante toda la vida, así como la precisión de los parámetros EEG para distinguir los pacientes con este trastorno frente a chicos sin dicha patología (Buyck y Wiersema, 2014).

Los estudios de los últimos años, (se exponen a continuación de manera más detallada), afirman la existencia de patrones de actividad eléctrica desviada en pacientes con TDAH al ser comparados con grupos normativos. Dichas anormalidades se centran principalmente en alteraciones significativas de las frecuencias de theta que son más altas, en decremento de la onda beta, al ser comparado con el grupo control. Por ello, el electroencefalograma se considera una adecuada herramienta para evaluar el TDAH. Su utilidad es avalada por la capacidad de este estudio neurofisiológico de suministrar una medida directa la actividad eléctrica cerebral (Rojas, Calzada y Rojas, 2010). Además el empleo de EEG cuantitativo podría determinar qué pacientes respondían mejor a los medicamentos (Simkin, Thatcher y Lubar, 2014). La mayoría de estos estudios, fijaban su atención en el EEG como herramienta diagnóstica para el TDAH. Sin embargo, está aumentando el interés del EEG como propuesta pronóstica para identificar subgrupos que respondan a varios tratamientos (como parte de una medicina personalizada) (Arns, Conners y Kraemer, 2013). Estos dos empleos tienen implicaciones en conflicto, la utilización como diagnóstico asume el EEG homogéneo entre los niños con TDAH; mientras que la aproximación pronóstica asume heterogeneidad (Arns, 2011, 2012).

De manera aclaratoria, se considera una anormalidad electroencefalográfica cuando hay un patrón irregular en una o más bandas de frecuencias, de tal manera que la amplitud esté significativamente incrementada o reducida con respecto al patrón

observado en un grupo normativo, habiendo realizado el registro bajo las mismas condiciones de alerta (sueño, relajación, atención) (Duarte, 2015).

Conviene también aclarar, que en estudios que se relacionan diferentes valores de la actividad cerebral y se comparan con otros grupos, se ha utilizado la ratio, que se define como el cociente de dos magnitudes que están relacionadas. La ratio entre potencias de diferentes bandas de frecuencia ha sido empleada para evaluar cambios en el EEG que ocurren por la maduración normal (Matousek y Petersen, 1973) y como una medida de activación cortical (Lubar, 1991), por ello es pertinente analizarlo en el trastorno que aquí nos interesa. Este autor, sugirió la ratio theta/beta como una medida de discriminar niños sanos de niños con TDAH o trastornos de aprendizaje; al igual que quedó refutado por Buyck y Wiersema (2014) así como el de Ogrim, Kropotov y Hestad (2012).

Muchos son los estudios que han investigado con esta medida, y la replicación más clara ha sido la del estudio de Monastra et al. (1999) quien definió la ratio calculando la división de theta (4-8Hz) entre beta (13-21Hz) en una única localización: Cz. Demostrando la implicación del uso de la ratio theta/beta, los resultados de sus investigaciones refieren una sensibilidad de 86-90% y una especificidad de 94-98% para discriminar casos de TDAH frente a población sana. Igualmente, autores como Barry, Clarke, McCarthy, Selikowitz y Rushby (2005), propusieron que la ratio theta/beta era el sustrato de la activación, particularmente en tareas cognitivas y que exigían atención. Por ello un valor elevado de esta ratio provocaba discapacidad para tareas atencionales y un diagnóstico de TDAH.

Así, con éstos y muchas investigaciones relacionadas, en el año 2013, la *US Food and Drug Administration*, llegó a considerar el cociente theta/beta (NEBA) en Cz,

como el primer dispositivo para la evaluación complementaria del TDAH basado en el electroencefalograma cuantitativo e incluyendo la relación theta/beta estandarizada, cuyos resultados fueron consistentes con la evaluación clínica tanto médica como psicológica, considerandola como una herramienta útil para determinar si el TDAH es primario, secundario o comórbido a otro trastorno (Delgado-Mejía, Palencia-Avendaño, Mogollón-Rincón y Etchepareborda, 2014; Sangal y Sangal, 2015).

No obstante Barry et al. (2005), señalaron que el clínico debía de considerar otros factores que afectaran a la amplitud de la ratio de la actividad theta/beta, como la ansiedad o problemas de alcohol, pues estos agentes podían aumentar la beta especialmente arriba de los 20Hz, y por tanto afectar en una reducción de la ratio.

Este grado de activación podía variar según la dificultad de la tarea (May, 1999) y se podía medir, siguiendo a Álvarez, González-Castro, Soler, González-Pineda y Núñez (2004), a través de los cambios de actividad theta/beta, los cuales tenían una estrecha relación con el metabolismo cerebral y el riego sanguíneo. Un incremento de theta o una disminución de beta iría asociado a áreas cerebrales poco activas, por lo que la ratio theta/beta sería un excelente indicador de la actividad cortical.

Otras ondas cerebrales, como es el caso de alpha, solían ser también óptimos indicadores (Angelakis et al. 2004; Swartwood, Swartwood, Lubar y Timmerman, 2003), aunque menos precisos. Los niveles de activación condicionaban, por tanto, la capacidad de concentración, y la mejora en la ejecución de las tareas. En la investigación (Barry, Clarke y Johnstone, 2003) se reportaba aumento de los cocientes theta/alpha y theta/beta respecto a individuos sin TDAH.

Los resultados de Rojas, Calzada y Rojas (2010) reforzaron los hallazgos reportados por otros investigadores sobre la presencia de actividad lenta en exceso y menor desarrollo del alpha en pacientes con TDAH, lo que resultó anormal para la edad de estos niños. Por tanto, reforzaron la idea de un retraso en la maduración del SNC como base del trastorno (hallazgos electroencefalográficos anormales que eran normales en un niño de menor edad cronológica y que tendía a desaparecer con la edad) (Clarke, Barry y McCarthy, 2001; Clarke, Barry, McCarthy y Selikowitz, 2001). Por tanto, apoyaban el modelo de maduración cerebral tardía, el cual asumía que el cerebro TDAH maduraba de una manera diferente, con retraso en comparación con los controles. Sin embargo, cabe señalar, que aunque los síntomas cambiaban ampliamente con el tiempo, la etiología del trastorno seguía siendo ambigua, y con cierto desacuerdo de si el TDAH estaba relacionado con desviaciones en el desarrollo del cerebro o con retraso en la maduración cerebral. Investigadores como Giertuga et al. (2017) se decantaron por el modelo del desarrollo del cerebro desviado, que sugería que el cerebro maduraba de una manera fundamentalmente diferente, y no llegaba a la madurez normal en cualquier etapa del desarrollo. Aportaciones coincidentes con el estudio de Buyck y Wiersema (2014).

La elevada ratio theta/beta ha demostrado ser un marcador sensible para el TDAH (Monastra et al., 2001; Markovska-Simoska y Pop-Jordanova, 2017) y correlacionaba fuertemente con los cambios relacionados con la edad de la sintomatología del comportamiento a través del tiempo (Snyder y Hall, 2006). Dado el exceso de theta y déficit de beta observada en una gran cantidad de niños con TDAH, es fácil entender que alterando estos parámetros a través del tratamiento podría haber resultados en la mejora de los síntomas del TDAH.

El estudio de Snyder y Hall (2006) utilizó un metaanálisis para demostrar que la ratio theta/beta era más específica que la escala comportamental para distinguir grupo de TDAH con respecto a los controles. En otro, se analizaron entrevista, escala de valoración y EEG a niños con sospecha de TDAH, demostrando el EEG estos datos: 87% de sensibilidad, 94% de especificidad y 89% de precisión, mientras que la escala de valoración demostró entre 47-58% de precisión (Snyder et al., 2008; Quintana, Snyder, Purnell, Aponte y Sita, 2007). Estos resultados también fueron avalados por el estudio de Adeli y Ghosh-Dastidar (2010) en los que hallaron en 30 niños con TDAH, incremento de la ratio theta/beta en la región frontal y con mayor especificidad en la localización de la línea media Cz. Siguiendo estas ideas, en el trabajo de Snyder, Rugino, Horning y Stein (2015) se propuso integrar el biomarcador electroencefalográfico (ratio theta/beta) con la evaluación clínica habitual como ayuda para detectar con exactitud los síntomas propios del TDAH. Así, el EEG, constituía en la actualidad una herramienta prometedora en el diagnóstico del TDAH (Kim, Lee, Kimm, Lee y Min, 2015), confirmando los resultados obtenidos por Moreno et al. (2011), Ortiz-Pérez y Moreno-García, Delgado-Pardo y Roldán-Blasco (2015). Y, sugiriendo que la tecnología EEG debía de ser considerada antes de prescribir estimulantes a los niños diagnosticados con TDAH (Swatzyna, Tarnow, Roark y Mardick, 2017).

Sin embargo, estos resultados en los estudios de EEG no son siempre consistentes. El estudio Coolidge, Davis y Segal (2007) resaltó que no había correlación entre los parámetros del TDAH (ratio theta/beta) y el Inventario de Personalidad y Neuropsicología de Coolidge. El metaanálisis de Arns, Conners y Kraemer (2013) recogió nueve estudios con un total de 1253 niños, con y sin TDAH, en los que se realizaba una evaluación electroencefalográfica monopolar en Cz. Concluyendo que la

ratio theta/beta excesiva no podía ser considerada una medida de diagnóstico fiable del TDAH. Sin embargo, un grupo sustancial de pacientes con TDAH se desviaba en esta medida; por lo que se consideró la ratio theta/beta como valor pronóstico, pero no como medida diagnóstica.

Otros autores, con ayuda de determinados programas, calcularon esta ratio con las siguientes frecuencias: 4-8/16-20 Hz. En Demos (2005) se confirmó que la ratio más alta era común en niños diagnosticados con TDAH, por ello el cálculo de su valor ayudaba a determinar el diagnóstico. Siguiendo la amplitud de este cociente, los niños sanos entre 7 y 11 años tenían un valor de ratio menor que 2.4; a diferencia de niños con verdaderos problemas de déficit de atención en el colegio, que tenían una ratio mayor de 2.5 y a menudo mayor de 3 (Thompson y Thompson, 2003). Un aspecto importante sobre la ratio theta/beta era que disminuía al aumentar la edad, por ello, según Demos (2005), el valor de la ratio que diferenciaba niños con TDAH o sin él iba modificándose al ir cumpliendo años. De esta manera, la estimación que hicieron estos autores para adolescentes y adultos con problemas de atención era de una ratio de 2.1. Por tanto, como guía, Thompson y Thompson (2003) propusieron que sería caso sospechoso de TDAH, si la ratio era superior a 2.5 en niños con edades comprendidas entre 7 y 11 años, y superior a 2 en adolescentes y adultos, (a partir de 12 años).

Hay algunos estudios, que compararon los resultados del EEG de personas con TDAH con respecto a un grupo control, para determinar el criterio que los diferencia. Por ejemplo, Monastra et al. (1999) apuntaba que cualquier persona que superara 1.5 desviaciones tipo de la media del grupo control era considerada con TDAH. Esta desviación tipo fue tomada en el estudio de Snyder et al. (2008), en el que se compararon dos métodos de evaluación para detectar casos de TDAH, uno mediante

pruebas convencionales y otro a través de un EEG con dos condiciones: ojos abiertos y ojos cerrados. La predicción de posible caso de TDAH fue realizada con dos variables: si la ratio theta/beta estaba por encima de 1.5 desviaciones tipo de la ratio del grupo control (Monastra et al., 1999, 2001) y si el valor de beta superaba 2 desviaciones tipos (Clarke, Barry, McCarthy y Selikowitz, 2001).

En el estudio Álvarez et al. (2004), se evaluó la activación cortical a través de la ratio beta/theta. De tal manera, que cuando la ratio era inferior al 50% en Cz, se asociaba a un déficit de atención y si era inferior al 50% en Fp1, el déficit de atención podría ir asociado a hiperactividad.

En la investigación de Ortiz-Pérez y Moreno-García (2015), los resultados indicaron que el criterio adoptado de la ratio theta/beta era eficaz para confirmar el diagnóstico correspondiente al 64.29% de los participantes. Se ha identificado un perfil electroencefalográfico en los niños evaluados, que muestra aumento con respecto al grupo no TDAH, de las ondas theta. decremento de los ritmos beta, beta alta y gamma. Apoyando la evaluación electroencefalográfica como instrumento útil para el diagnóstico del TDAH en individuos con edades similares a las estudiadas. Estas conclusiones fueron coincidentes con el estudio de Chenq, Shen, Tu, Zhang y Donq (2016), en el que se mencionaba la ratio theta/beta como un índice sensible para evaluar la función cognitiva de los niños con TDAH.

Uno de los primeros estudios que aportaron resultados sobre las peculiaridades del TDAH fue el de Mann et al. (1992), quienes compararon un grupo de niños con TDAH y un grupo control, encontrando que los primeros presentaban un incremento en la amplitud de theta y disminución de beta. Chabot y Serfontein (1996) estudiaron una muestra de 407 participantes con TDAH, entre 6 y 17 años, y la clasificaron en grupos

con y sin problemas de aprendizajes asociados. Encontraron en regiones frontales incremento de la potencia absoluta y relativa de la banda theta y disminución de las ondas delta, alpha y beta, llevándoles a concluir que este patrón de EEG era interpretado como una desviación en el desarrollo, más que como un retraso en la maduración del EEG, es decir, no eran propias de niños de edad inferior a los evaluados.

En estudios posteriores de EEG, el aumento de delta y theta en TDAH fue comúnmente observado con un alto nivel de fiabilidad y el aumento de las ondas lentas aumentaron principalmente en el lóbulo frontal (Barry et al., 2003; Clarke et al., 2007; Markovska-Simoska y Pop-Jordanova, 2017). En contraste, las ondas alpha y beta demostraron una tendencia a decrecer (Barry et al., 2003; Clarke, Barry y McCarthy, 2001). Otros estudios que confirmaban el incremento de theta fueron realizados por Amer, Rakhawy y El Kholy (2010) y el de Kim et al. (2015). En este último estudio, encontraron que los niños con TDAH mostraron la onda delta significativamente mayor que en el grupo control en los 16 lugares evaluados (entre ellos Cz), y la banda theta también fue significativamente más alta en 13 lugares, entre ellos, Cz. Sin embargo, la ratio theta/beta en el grupo TDAH tuvo valores significativamente más altos en Fp2. El alpha lento y rápido y la onda beta, no mostraron diferencias significativas entre los dos grupos. La potencia de delta en el EEG y la onda theta demostraron una relativa baja precisión: 60.8% y 56.4% respectivamente. La precisión de la ratio theta/beta fue de 45.7% y no significativa.

El aumento de theta en niños con TDAH es un resultado constante, por lo que lo consideraron prometedor, y que debería ser desarrollado como una prueba diagnóstica. (Boutros, Fraenkel y Freingold, 2005). También aportaron que ante tareas, se encontraba un aumento de ondas thetas y ausencia de onda beta.

Generalmente, en TDAH, el aumento de la onda theta es un aspecto común de las teorías de retraso madurativo (Burke y Edge, 2013; Mohagheghi et al., 2017), la hipoactivación cortical (Satterfield y Cantwell, 1974) y la desviación del desarrollo (Clarke, Barry, McCarthy y Selikowitz, 2001). Además, la tendencia hacia el aumento de la ratio delta y theta y decremento en la ratio alpha y beta, significaban un retraso en la maduración del cerebro (Burke y Edge, 2013). Las teorías del retraso madurativo sostuvieron que la onda theta representaba la maduración de la corteza, la cual estaba basada en el hecho de que las ondas thetas disminuían a medida que avanzaba la edad en el grupo normativo (Burke y Edge, 2013), manteniéndose dicho retraso en el cerebro de la persona con TDAH. El estudio de Kim et al. (2015) apoyó esta teoría porque encontraron aumento en delta, theta y la ratio theta/beta. Estos resultados aparecían principalmente en el lóbulo frontal, coincidiendo con los estudios previos que demostraban una hipofunción en el lóbulo frontal en el TDAH (Swanson y Castellanos, 2002).

Estudios que avalaron el aumento de la onda alpha fueron (Koehler et al., 2008; Lazzaro, Gordon, Li, Lim y Plahn, 1999; Swartwood et al., 2003). Aunque el estudio de Amer et al. (2010) observó decremento de la onda alpha en niños con TDAH. Otros estudios más recientes sugirieron que una asimetría de esta banda en la parte frontal podría ser un biomarcador específico de la desinhibición cognitiva entre los jóvenes con TDAH (Ellis, Kinzel, Salgari y Loo, 2017).

Los resultados de Moreno-García, Delgado-Pardo, Camacho-Vara de Rey, Meneres-Sancho y Servera-Barceló (2015) indicaron que en una muestra de niños con TDAH la edad también influía en la ratio theta/beta, es decir, la ratio decrecía a medida que aumenta la edad. Los resultados fueron consistentes con estudios previos en

población normal (Bresnahan y Barry, 2002) y de TDAH frente a los controles (Janssen et al., 2017; Ogrim et al. 2012). Ellos también acordaban con Clarke, Barry y McCarthy (2001), que niños y adolescentes con TDAH presentaban la ratio theta/beta más alta comparada con chicos sanos, quienes la mostraban de manera reducida en general.

Con respecto a las presentaciones del TDAH, los resultados del estudio Kim et al. (2015) coincidieron con otros estudios en los que se encontraba que la onda theta era más prominente en el TDAH presentación combinada que en la inatenta (Connor y Ford, 2012). Para estas presentaciones, la activación cortical fue más baja en Cz, la cual correlacionaba con déficit atencional (González-Castro et al. 2010). No obstante, los resultados de la investigación de Clarke, Barry y McCarthy (2001) encontraron tres perfiles de EEG diferentes en niños con TDAH: uno, de mayor actividad de onda lenta y deficiencias de onda rápida; otra, de amplitud alta de theta con deficiencias de actividad beta; y una última de exceso de onda beta. Estos resultados indicaron que los niños con TDAH no constituían un grupo homogéneo en términos de perfil EEG, por lo que se había de tener en cuenta a la hora de utilizar el EEG como herramienta diagnóstica de TDAH.

En otros estudios recientes, la presentación TDAH combinada fue considerada un problema en el proceso de expresar una señal por medio de una respuesta motórica, y el tipo inatento fue visto como un problema con el proceso de procesamiento de la señal. Por tanto, se ha afirmado que la tarea de comportamiento de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* no tenía alta sensibilidad para la evaluación del sistema de procesamiento de la atención (Mazaheri et al., 2013) y hacía falta un estudio que examinara la correlación entre el EEG y este test *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2000). No obstante,

como se refirió en el estudio de Delgado-Mejía et al. (2014), aún no se han proporcionado datos para poder describir con precisión entre las presentaciones del TDAH.

Respecto a las posibles diferencias de la actividad cortical entre varones y mujeres con este trastorno, Clarke, Barry, McCarthy y Selikowitz (2001) señalaron que no había resultados concluyentes en este tema. No obstante, en su estudio, encontraron que la actividad delta en las regiones frontales frente a las posteriores era mayor en los varones que en las mujeres, los coeficientes de la ratio theta/alpha eran más altos en varones que en mujeres (los chicos tenían menos theta y más alpha que las chicas), pero respecto a la ratio theta /beta no se encontraban diferencias significativas. Monastra et al. (2001), en su estudio, no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre niños frente a niñas con TDAH. Años más tarde, este mismo equipo y otros autores más, (Clarke et al. 2007), en un estudio pionero en el que se compararon niñas con TDAH frente a niñas sin TDAH, encontraron que las primeras presentaban mayor actividad theta, menos alpha, delta y beta con respecto a las que no cumplían los criterios diagnósticos. Además encontraron menor varianza en el grupo de chicas con TDAH con respecto al grupo de chicos con TDAH. Por tanto, parecía que las niñas comparadas con los niños tenían un retraso en la maduración, aunque este retraso tendía a desaparecer con la adolescencia. Sin embargo, en el estudio de Hermens, Kohn, Clarke, Gordon y Williams (2005) compararon la actividad EEG entre los dos géneros, encontrando un aumento global de la actividad theta en los chicos.

A continuación nos detenemos en el tipo de tareas que se realizan durante los registro EEG en la mayoría de las investigaciones sobre el TDAH.

En el estudio de Mann et al. (1992) se evaluó con diferentes condiciones. Por una parte se encontraba un aumento en la amplitud de la banda theta durante la condición de descanso, predominantemente en la región frontal. Y por otra, durante tareas cognitivas que requerían atención, estos pacientes presentaban alta banda theta en regiones frontales y centrales, así como una disminución de la actividad beta en las regiones temporales y posteriores (Mohagheghi et al., 2017). Esta idea fue corroborada por Demos (2005), quien se basó en el estudio de Lubar (1991), y demostró también que durante los retos académicos había un aumento en la actividad lenta de theta (4-8 Hz) especialmente a lo largo de la línea media posterior y una disminución de la actividad beta.

Muchos son las investigaciones en las que se registra el EEG mientras se realizan tareas cognitivas (Chenq et al. 2016). Por ejemplo, Lubar et al. (1996) examinaron la relación entre TDAH y la ratio theta/beta realizando las siguientes tareas: ojos abiertos, ojos cerrados, leyendo en silencio, completando tareas viso motoras y escuchando. Demostrando excesivas ondas lentas en personas con este trastorno. Además, de todos los lugares analizados, corroboraron lo comentado anteriormente respecto al lugar del electrodo activo, es decir, que Cz y Fz eran los más significativos para considerarlos en la evaluación. Siendo el registro con ojos cerrados más exacto que con ojos abiertos, al minimizar los artefactos provenientes de los movimientos de los ojos, Congredo y Lubar, (2003). Como apuntan Liao et al. (2015), las señales de artefacto del electroencefalograma se producen a menudo en niños, pero si se realiza un registro controlándolos, dichos datos recogidos eran reflejos de las propias funciones neurosciológicas de los niños.

Por último, es conveniente detenerse en un estudio que está muy relacionado con la investigación que se desarrollará a continuación, Monastra et al. (1999). En su investigación, evaluaron a través de un registro electroencefalográfico, tanto a niños con TDAH como a un grupo control, con 4 tareas de las mencionadas en el estudio previamente citado: ojos abiertos mirando un punto fijo, leer, escuchar y dibujar las figuras del Test de Bender-Gestalt (Bender, 2009). Tareas que han sido replicadas en el estudio de Moreno et al. (2011). Siguiendo con lo resultados de Monastra et al. (1999), sus resultados demostraron que los chicos con cualquier tipo de TDAH, mostraban mayor ratio en la tarea de dibujar que respecto a las otras, y además esta diferencia era más significativa en el grupo TDAH presentación combinada. Además, corroboraron la idea de que el nivel de ondas lentas era más alta en edades jóvenes (6-11 años), manteniendo esta diferencia en todas las tareas con que se evaluaban a estos chicos. Lubar (1991) demostró también una alta ratio theta/beta en participantes con TDAH en la tarea de dibujar, respecto al grupo control. Otro ejemplo de investigación reciente en la que se utiliza diversas tareas es la de Bink et al. (2015), quienes registraron el EEG con ojos abiertos, ojos cerrados y mientras realizaban una tarea cognitiva.

Uno trabajo que relaciona dos de las prueba protagonistas de esta investigación es el de White et al. (2005). Analizaron el EEG durante la realización de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test CPT* (Sandford y Turner, 2002) y mostraron niveles más altos en alpha en el grupo con TDAH, y un incremento de la ratio theta/beta que se relacionó con peor rendimiento atencional. Por ello, en la investigación se refería el refuerzo específico de la actividad cortical a través del condicionamiento operante (neurofeedback), como una opción de tratamiento en adultos con TDAH.

Con respecto a la relación entre la comorbilidad y el EEG, en la investigación Park et al. (2017), se encontró que el grupo de niños con TDAH que tenía más adicción a internet mostró una potencia relativa delta menor y mayor potencia de beta en las regiones temporales. Además, la potencia relativa de theta en las regiones frontales fue más alta en el grupo de TDAH sin estos síntomas comórbidos. Concluyendo que la activación repetitiva de la recompensa del cerebro y los sistemas de memoria de trabajo durante el juego continuo podía dar lugar a un aumento de la conectividad neuronal dentro de las regiones parieto-occipital y temporal.

Por tanto, los hallazgos proporcionaron una justificación para la aplicación de protocolos de Neurofeedback dirigidos a normalizar la actividad EEG desviada en el TDAH (Heinrich et al., 2014).

Así, siguiendo el estudio de Delgado, Etchepareborda, Palencia y Mogollón (2014), utilizan como evaluación complementaria del TDAH, el electroencefalograma cuantificado en Cz, incluyendo la relación theta/beta estandarizada. Sus resultados fueron consistentes con la evaluación clínica, tanto médica como psicológica, considerándola como herramienta útil para determinar si el TDAH es primario, secundario o comórbido a otro trastorno. Además Cz es el lugar más elegido en las investigaciones para desarrollar el entrenamiento en Neurofeedback, para tratar de disminuir la ratio theta/beta característica de este tipo de patología (Janssen et al. 2016; Mohagheghi et al. 2017). Llegando a considerarse el Neurofeedback para el TDAH como “probablemente eficaz” (Lofthouse, Arnold, Hersch, Hurt y DeBeus, 2012).

## **JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

## Justificación

El TDAH se considera como uno de los trastornos más diagnosticados en la infancia y adolescencia, con tasas de prevalencia entre el 6.7 y el 7.8% (Thomas, et al. 2015). Estimaciones del Consejo de Europa, lo cuantifican con 3.3 millones de niños y adolescentes afectados por este trastorno (Servera y Moreno, 2015). No obstante, la variabilidad en el dato de prevalencia depende de muchos factores, como el criterio diagnóstico utilizando estudios de casos únicos, métodos de evaluación elegidos, fuente de información, tipo de muestra, variables socio-culturales (edad, género, estatus socioeconómico, área geográfica) y diferenciación entre subtipos, entre otros (Moreno-García, Delgado-Pardo y Roldán-Blasco, 2015).

Por ello, uno de los motivos por los que se plantea esta investigación es para abordar una cuestión pendiente en la Resolución 2042, aprobada por el Comité Permanente de la Asamblea del Consejo de Europa el 6 Marzo del año 2015: el sobrediagnóstico del TDAH. En dicha Resolución se hizo hincapié la urgencia de adoptar medidas para manejar criterios y procedimientos más rigurosos a fin de evitar los diagnósticos poco fiables (Moreno, 2016). Así, este trastorno cuenta con amplia trayectoria científica, y que continúa actualizándose de manera continuada. En investigaciones recientes, (Servera y Moreno 2015), cuantificaron las publicaciones en tres artículos científicos (aproximadamente) con esta temática y desde diversos ámbitos: psicología, medicina, educación y padres/madres de niños afectados, reflejando el interés y diversidad de perspectivas de diferentes profesionales a este trastorno. Además, según Moreno (2016) el desarrollo de la información mediante las nuevas tecnologías, ha producido un auge en la proliferación de páginas web y foros de debate dedicados monográficamente al trastorno hiperactivo.

Y, además de la repercusión del TDAH en la cuantificación de pacientes, es necesario reflexionar sobre la calidad de vida de estos individuos, así como de los que le rodean. Generalmente, el TDAH implica deterioro funcional en los adultos, pero con más afectación en edades tempranas. Dicho impacto altera el funcionamiento de diversos contextos del niño, resaltando la necesidad de varios informantes en la recogida de conductas inadaptadas para determinar las necesidades para ayudarles (Matza, Margolis, Deal, Farrand y Erd, 2017). Tampoco hay que olvidar, las consecuencias que tienen a nivel económico, pues es alto el coste de terapias que, de manera general, pueden requerir a lo largo del ciclo vital (Elías, 2006; Wang et al. 2017).

Por tanto, y siguiendo el estudio de Polanczy, Salum, Sugaya, Caye y Rohde (2015) en el que se afirmó las implicaciones del TDAH a nivel de servicios, tratamiento y planificación de investigaciones, consideramos esencial una correcta detección del trastorno para intervenir en las consecuencias adversas derivadas del mismo, ya que los trastornos del desarrollo neurológico como el TDAH representan un problema nacional importante. Hay cada vez más estudiantes en las escuelas que requieren servicios de educación especial como resultado del TDAH, y cada uno de estos estudiantes cuesta al sistema de educación de los Estados Unidos aproximadamente \$ 5000 por año (Robb et al., 2011). Existiendo además, costos sociales adicionales asociados con el trastorno, que pueden ser debilitante para las personas con el trastorno y sus familias (Barkley y Murphy, 2010; Ginsberg, Långström, Larsson y Lichtenstein, 2013).

Los tratamientos más comunes son la medicación estimulante y el entrenamiento conductual, pero recientemente neurofeedback (biofeedback EEG) ha estado recibiendo mucha prensa. Por ejemplo, tanto la Academia Americana de Pediatría como la Academia Americana de Psiquiatría Infantil y Adolescente han respaldado el

neurofeedback como una opción viable para el tratamiento del TDAH (Lofthouse et al. 2012).

Por tanto, ante esta realidad del TDAH resumida en estas líneas, se realiza una investigación que valora la sintomatología según diferentes personas y contextos, se analiza con pruebas de atención y registro electroencefalográfico y, se reflexiona sobre la repercusión que tiene la patología en el niño como en las personas de alrededor.

Los instrumentos que han sido seleccionados para esta investigación cuentan con amplia trayectoria científica que los catalogan como específicos y sensibles a esta patología. Por un lado, se recogerá información de la sintomatología directa del TDAH mediante registros completados por progenitores, así como de profesores que mantienen contacto frecuente con el niño. Por otro, se realizarán pruebas de ejecución continua para valorar el rendimiento ante diferentes situaciones de demandas, y diversas reacciones posibles cuando las modalidades del estímulo varían. También se indagará sobre cuestiones comórbidas que puedan influir en la propia evolución del trastorno, así como en la vida diaria de las personas que mantienen contacto con el niño en cuestión. Y, por último, y no menos importante, se realizará un registro electroencefalográfico monopolar para identificar posibles alteraciones en la actividad eléctrica cerebral, llevándose a cabo con diferentes tareas (mirar un punto fijo, leer, escuchar y dibujar), seleccionadas en base a estudios previos relacionados con esta investigación, (Monastra et al., 1999), las cuales nos permitirán valorar el funcionamiento cerebral en diferentes demandas.

Esta última valoración se enmarca en uno de los actuales problemas de las aproximaciones diagnósticas, ya que los profesionales confían casi exclusivamente en las observaciones de los padres del niño, y sólo a veces se añaden las percepciones de

los profesores. Por ello, desde que se ha considerado que el TDAH está relacionado con una disfunción del sistema nervioso central, y está demostrado que el electroencefalograma provee de una manera directa una medida del funcionamiento del cerebro, se considera a éste como una herramienta apropiada para evaluar este trastorno (Barry et al., 2002; Nuwer, Buchhalter y Shepard, 2016).

Por tanto, la identificación de estas necesidades y desviaciones, nos ayudarán a realizar un diagnóstico más correcto, y así poder colaborar para minimizar los efectos que el TDAH conlleva en el niño, de manera particular, y en toda la población, con una visión más general.

## Objetivos e hipótesis

En este apartado se exponen las hipótesis del trabajo de investigación relacionándolas con los objetivos a los que hace referencia.

 **Objetivo 1:** Analizar la sintomatología en una muestra de TDAH, según distintas escalas clásicas de cribado y sus relaciones con tests de rendimiento continuo.

- **Objetivo 1.1.** Averiguar la sintomatología del TDAH a través de información proporcionada por escalas de valoración administradas a padres y profesores.

1.1.1. Hipótesis: Las escalas completadas por los informantes progenitores se relacionarán entre ellas y no con las registradas por el profesorado.

1.1.2. Hipótesis: La mayoría de los niños de la muestra, superarán el criterio de clasificación de TDAH en base a las puntuaciones de *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998).

1.1.3. Hipótesis: El criterio en base a las escalas *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995) clasificará como TDAH a la mayoría de los niños de la muestra.

1.1.4. Hipótesis: Se encontrará relación entre los dos criterios de las escalas de valoración *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al.,

1998) y *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995).

- **Objetivo 1.2.** Examinar el rendimiento de las pruebas de ejecución continua en función del género y la edad.

1.2.1. Hipótesis: El rendimiento en el test *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002) será semejante en las niñas que en los niños.

1.2.2. Hipótesis: Los participantes más mayores de la muestra reflejarán mejor rendimiento en las medidas de los cocientes generales: cociente de control de respuesta y cociente de atención de la escala completa, así como de algunas medidas de las escalas suplementarias: los errores de comisión (valorado con la de prudencia), errores de omisión (vigilancia), mantenimiento de la atención sostenida (resistencia), tiempo de reacción (velocidad), pulsaciones en el ratón del ordenador (hiperactividad), respuestas azarosas (comprensión) y motivación (persistencia) del test *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002).

1.2.3. Hipótesis: El rendimiento en la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004) será semejante en las niñas que en los niños.

1.2.4.Hipótesis: Los participantes más mayores de la muestra mostrarán mejor rendimiento en las medidas aciertos, errores de comisión, tiempo de reacción, índice de sensibilidad de respuestas correctas (índice  $d'$ ), índice de atención sostenida ( $A'$ ) y criterio de decisión (índice C) de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004).

- **Objetivo 1.3.** Determinar si existe correspondencia entre la sintomatología del trastorno referida en las escalas de cribado, y la de los tests de rendimiento continuo.

1.3.1.Hipótesis: Los niños que cumplen el criterio de *Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998), con respecto a los que no lo cumplen, obtendrán peores puntuaciones en los cocientes generales: cociente de control de respuesta y cociente de atención de la escala completa, así como en las subescalas de prudencia, vigilancia, resistencia, velocidad, hiperactividad, comprensión y persistencia del test de rendimiento continuo *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002).

1.3.2.Hipótesis: Los niños con sintomatología extrema según el criterio *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995), obtendrán peores puntuaciones en los cocientes generales: cociente de control de respuesta y cociente de atención de la escala completa, así como en las

las subescalas prudencia, vigilancia, resistencia, velocidad, hiperactividad, comprensión y persistencia del test de rendimiento continuo *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002) que respecto a los que obtienen una puntuación moderada.

1.3.3. Hipótesis: Los niños que superan el criterio *Attention Deficit/Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998), obtendrán peores puntuaciones que los niños que incumplen el criterio en las subescalas de aciertos, errores de comisión, tiempo de reacción, índice de sensibilidad de respuestas correctas (índice d'), índice de atención sostenida (A') y criterio de decisión (índice C), de la prueba la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004).

1.3.4. Hipótesis: Los niños con sintomatología extrema según el criterio *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995), obtendrán peores puntuaciones que los niños con sintomatología moderada, en las subescalas en las subescalas de aciertos, errores de comisión, tiempo de reacción, índice de sensibilidad de respuestas correctas (índice d'), índice de atención sostenida (A') y criterio de decisión (índice C), de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004).

✚ **Objetivo 2:** Describir el perfil electroencefalográfico de una muestra diagnosticada de TDAH en función de las variables sociodemográficas y comprobar su desviación con respecto a la normalidad.

- **Objetivo 2.1:** Analizar las diferencias en las amplitudes de ondas en los registros electroencefalográficos según las variables género y edad.

2.1.1. Hipótesis: Los niños tendrán una amplitud de onda alpha mayor que las niñas en todas las tareas propuestas y también a nivel global.

2.1.2. Hipótesis: Las niñas tendrán una amplitud de onda theta mayor que los niños en todas las tareas y también a nivel global.

2.1.3. Hipótesis: Los menores de 11 años tendrán una amplitud de onda theta más alta que los niños mayores de 11 años en todas las tareas propuestas y también a nivel global.

2.1.4. Hipótesis: Los niños mayores de 11 años tendrán una amplitud de onda beta más alta que los menores de 11 años de la muestra, en todas las tareas propuestas y a nivel global.

- **Objetivo 2.2:** Estudiar el perfil electroencefalográfico de los niños en función del criterio theta/beta definido por Thompson y Thompson (2003) como marcador de TDAH.

2.2.1. Hipótesis: Se identificarán más niños que superen el criterio theta/beta que respecto a los que no alcancen el límite considerado.

2.2.2. Hipótesis: Los niños que superan el criterio theta/beta mostrarán menor amplitud de las ondas: alpha, beta baja y beta alta que los niños que no alcanzan dicho criterio, tanto en cada una de las tareas propuestas como a nivel global.

 **Objetivo 3.** Examinar las relaciones entre los criterios de las escalas de cribado y los tests de ejecución continua con los registros electroencefalográficos.

- **Objetivo 3.1.** Identificar relaciones entre los criterios de las escalas de cribado con el criterio ratio theta/beta definido por Thompson y Thompson (2003).

3.1.1. Hipótesis: Se encontrará relación entre los niños que superan el criterio de la prueba *Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998) con aquéllos que superan el criterio de la ratio theta/beta.

3.1.2. Hipótesis: Se encontrará relación entre los niños que superan el criterio de la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995) con aquéllos que superan el criterio de la ratio theta/beta.

- **Objetivo 3.2.** Identificar relaciones entre los criterios de las escalas de cribado y los registros EEG.

3.2.1. Hipótesis: Los niños que superan el criterio *Attention Deficit Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998) tendrán amplitud mayor en las ondas theta y beta alta que los que no lo alcanzan, en todas las tareas propuestas y a nivel global.

3.2.2. Hipótesis: Los niños que superan el criterio *Attention Deficit Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998) tendrán amplitud de las onda beta, beta baja y alpha menores que los que no lo alcanzan, en todas las tareas propuestas y a nivel global.

3.2.3. Hipótesis: Los niños con sintomatología extrema de TDAH según el *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995), mostrarán amplitud mayor en las ondas theta y beta alta que los que presentan sintomatología moderada, en todas las tareas propuestas y a nivel global.

3.2.4. Hipótesis: Los niños con sintomatología extrema de TDAH según el *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995), mostrarán amplitudes más bajas en las ondas: beta, beta baja y alpha que los que presentan sintomatología moderada, en todas las tareas propuestas y a nivel global.

- **Objetivo 3.3** Averiguar las relaciones entre los tests de rendimiento continuo con el perfil EEG.

3.3.1. Hipótesis: Se encontrarán relaciones directas en los cocientes generales: cociente de control de respuesta y cociente de atención de la escala completa, así como entre las puntuaciones de las subescalas prudencia, vigilancia e hiperactividad del *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002) con la amplitud de las ondas theta y delta.

3.3.2. Hipótesis: Se encontrarán relación inversa entre la puntuación de la subescala comprensión del *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002) con la amplitud de la onda theta.

3.3.3. Hipótesis: Se encontrarán relaciones directamente proporcionales entre las puntuaciones de velocidad del *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002) y la amplitud de la onda delta.

3.3.4. Hipótesis: Se encontrarán relación inversa entre las escalas generales cociente de control de respuesta y cociente de atención de la escala completa y puntuación de la subescala resistencia del *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002) con la amplitud de la onda beta

3.3.5. Hipótesis: Los niños que superan el criterio ratio theta/beta obtendrán peores puntuaciones en los cocientes generales: cociente de control de respuesta y cociente de atención de la escala completa, así como en las subescalas relacionadas con los errores de comisión (valorado con la de prudencia), errores de omisión (vigilancia), mantenimiento de la atención sostenida (resistencia), tiempo de reacción (velocidad), pulsaciones en el ratón del ordenador (hiperactividad), respuestas azarosas (comprensión) y motivación (persistencia) del test de rendimiento continuo *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002).

3.3.6. Hipótesis: Se encontrarán relaciones directamente proporcionales entre las puntuaciones de errores de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004) y la amplitud de las ondas theta y delta.

3.3.7. Hipótesis: Se encontrarán relación directa entre la puntuación del tiempo de reacción de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004) con la amplitud de la onda delta.

3.3.8. Hipótesis: Se encontrarán relación directa entre la puntuación de acierto de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004) con la amplitud de la onda beta.

3.3.9. Hipótesis: Los niños que superan el criterio ratio theta/beta tendrán peores puntuaciones en las subescalas de aciertos, errores de comisión, tiempo de reacción, índice de sensibilidad de respuestas correctas (índice d'), índice de atención sostenida (A') y criterio de decisión (índice C), de la prueba *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004).

 **Objetivo 4:** Analizar la repercusión que tiene en el rendimiento académico, la sintomatología conductual detectada en las pruebas de cribado, los tests de rendimiento continuo y el perfil EEG.

- **Objetivo 4.1.** Describir el rendimiento académico valorado por el profesorado.

4.1.1. Hipótesis: Las enseñanzas académicas valoradas: general, matemáticas, lectura y arte tendrán un nivel de rendimiento semejante.

- **Objetivo 4.2.** Examinar la capacidad para detectar alteraciones en el rendimiento académico según las escalas de cribado y el perfil EEG.

4.2.1. Hipótesis: los niños que superan el criterio *Attention Deficit/Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998) mostrarán un rendimiento académico más bajo que los niños que no alcanzan este criterio.

4.2.2. Hipótesis: Los niños con sintomatología extrema según la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995) mostrarán un rendimiento académico más bajo que los niños con sintomatología moderada.

4.2.3. Hipótesis: Los niños que superan el criterio ratio theta/beta definido por Thompson y Thompson (2003) mostrarán un rendimiento académico más bajo que aquellos niños que no lo superan.

- **Objetivo 4.3.** Identificar las relaciones entre el rendimiento académico y el perfil electroencefalográfico en una muestra de TDAH.

4.3.1. Hipótesis: Se espera una relación directa entre el rendimiento académico de matemáticas y la amplitud de las ondas beta, beta baja y gamma.

4.3.2. Hipótesis Se espera una relación directa entre el rendimiento académico en lectura y la amplitud de las ondas beta, beta baja y alpha.

4.3.3. Hipótesis Se espera una relación directa entre el rendimiento académico artístico y la amplitud de la onda theta.

- **Objetivo 4.4** Observar las relaciones entre el rendimiento académico y la ejecución en los tests de rendimiento continuo.

4.4.1. Hipótesis: La ejecución más eficiente en los cocientes generales: cociente de control de respuesta y cociente de

atención de la escala completa, así como en las subescalas de errores de comisión (valorado con la de prudencia), errores de omisión (vigilancia), mantenimiento de la atención sostenida (resistencia), tiempo de reacción (velocidad), pulsaciones en el ratón del ordenador (hiperactividad), respuestas azarosas (comprensión), motivación (persistencia) y, variabilidad en el tiempo de reacción (consistencia) y en la velocidad de procesamiento (atención) de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002) se relacionará directamente con alto rendimiento académico.

4.4.2. Hipótesis: El rendimiento más eficiente en las subescalas de aciertos, errores de comisión, tiempo de reacción, índice de sensibilidad de respuestas correctas (índice  $d'$ ), índice de atención sostenida ( $A'$ ) y criterio de decisión (índice C), de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004) se relacionará directamente con alto rendimiento académico.

 **Objetivo 5:** Analizar la comorbilidad conductual asociada al TDAH según la información recogida con las escalas de cribado, los tests de rendimiento continuo y el perfil EEG.

- **Objetivo 5.1.** Averiguar la capacidad de detectar la comorbilidad conductual asociada al TDAH a partir de los criterios de las escalas de cribado.

5.1.1. Hipótesis. Los niños que superan el criterio *Attention Deficit/Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998) mostrarán más sintomatología comórbida que los niños que no alcancen el criterio.

5.1.2. Hipótesis. Los niños con sintomatología extrema según el *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995) mostrarán más sintomatología comórbida que los niños con sintomatología moderada.

5.1.3 Hipótesis: Los niños que superan el criterio theta/beta mostrarán más sintomatología comórbida que los niños que no superan la ratio.

- **Objetivo 5.2.** Identificar las posibles relaciones entre la sintomatología comórbida conductual asociada al TDAH y el rendimiento en tests de ejecución continua.

5.2.1. Hipótesis: La sintomatología comórbida asociada al TDAH implicará mayor puntuación en los cocientes generales: cociente de control de respuesta y cociente de atención de la escala completa, así como en las subescalas de prudencia, vigilancia, resistencia, velocidad de la prueba *Integrated*

*Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002).

5.2.2. Hipótesis: La sintomatología comórbida asociada al TDAH implicará menor puntuación en la escala sensorial y motórica de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002).

5.2.3. Hipótesis: Los niños que presentan sintomatología comórbida relacionada con baja autoestima tendrán menor puntuación en las subescalas de persistencia de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002).

5.2.4. Hipótesis: Los niños que presentan sintomatología comórbida relacionada con comportamientos desafiantes tendrán mayor puntuación en las subescalas de hiperactividad, prudencia, vigilancia de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002).

5.2.5. Hipótesis: La sintomatología comórbida conductual asociada al TDAH implicará menor puntuación en las subescalas de aciertos y mayor puntuación en las subescalas de errores y tiempo de reacción de la prueba *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004).

5.2.6. Hipótesis: Los niños que presentan sintomatología comórbida relacionada con baja autoestima tendrán mayor puntuación en las subescalas de tiempo de reacción de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004).

- **Objetivo 5.3.** Describir las relaciones entre la sintomatología comórbida del trastorno TDAH y la actividad eléctrica cerebral registrada mediante EEG.

5.3.1. Hipótesis: La sintomatología comórbida relacionada con bajo estado de ánimo se relacionará positivamente con la amplitud de la onda theta.

5.3.2. Hipótesis: La sintomatología comórbida desafiante se relacionará negativamente con la amplitud de la onda beta alta.

## **METODOLOGÍA**

## Participantes

La muestra del presente estudio de investigación, ha sido extraída de los Centros de Salud del Distrito Sanitario Sevilla Sur, perteneciente al Servicio Andaluz de Salud.

Los criterios de inclusión manejados en la investigación son:

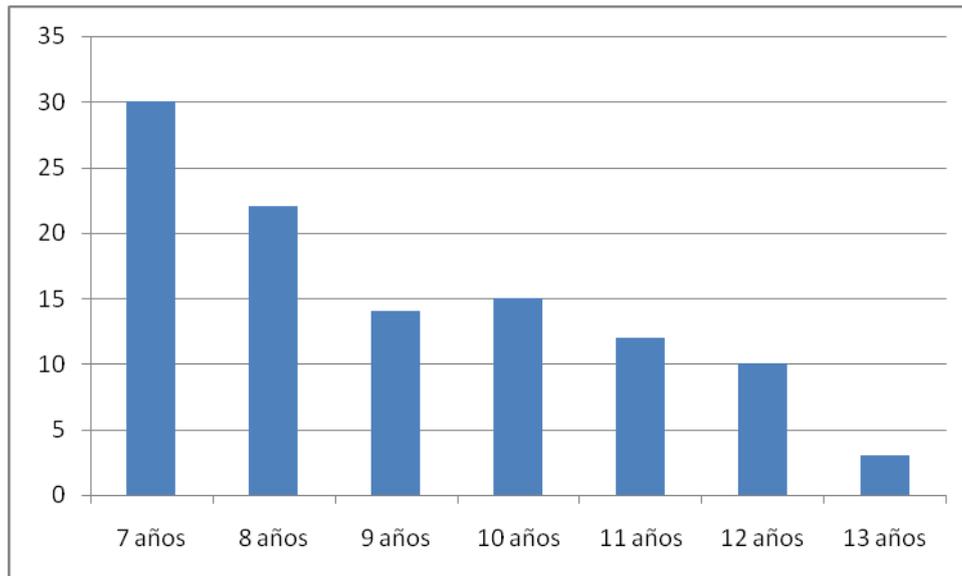
- Tener una edad entre 7 y 14 años.
- Cumplir los criterios diagnósticos del TDAH acordes al DSM 5, American Psychiatric Association (2013) confirmados con *la Escala Swanson, Nolan y Pelham (SNAP-IV)* (Swanson et al. 2001).
- Contar con el consentimiento de padres o tutores legales.

Los criterios de exclusión son:

- Historia clínica con enfermedades médicas crónicas (enfermedades cardíacas, cáncer, enfermedades respiratorias y diabetes) o enfermedades médicas actuales
- Presentar trastornos comórbidos con el TDAH
- Estar recibiendo durante el periodo de evaluación algún tipo de tratamiento: ya sea farmacológico, psicológico o neurofeedback.

Han participado 107 niños/as, de los cuales, han sido 88 varones (82.25%) y 19 mujeres (17.75%). Con edades comprendidas entre 7 y 14 años ( $M = 8.99$ ,  $SD = 1.81$ ).

Véase figura 2 para observar la distribución según edad de la muestra.



*Figura 2.* Distribución muestral por edad (frecuencias).

La distribución de la muestra en cuanto al género conforman grupos no equivalentes en tamaño, que ha llevado a la imposibilidad de realizar ciertos análisis. No obstante se ha considerado incluir la muestra femenina por ser representativa de la prevalencia del TDAH en la población en general.

Con respecto a la variabilidad en la participación del número de niños (en adelante se utiliza la palabra “niños” como término inclusivo de los dos géneros) según edad, ha influido la frecuencia más alta al servicio de Pediatría de Atención Primaria de los más pequeños. Normalmente los más mayores acuden con menos frecuencia, y por tanto ha habido menos oportunidades para informar de la posibilidad de participar en este estudio.

## **Instrumentos y Material empleados**

Los instrumentos y materiales que se han utilizado en esta investigación son:

1. *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales - IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998).
2. Listado de criterios diagnósticos para el Trastorno Negativista Desafiante: *TND*.
3. *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995).
4. *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (IVA)* (Sandford y Turner, 2002).
5. *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004).
6. *Weiss Functional Impairment Rating Scale: WFIRS* (Weiss et al., 2005).
7. *Child Behavior Checklist: CBCL* (Achenbach y Rescorla, 2001).
8. Atlantis II 2x2 Clinical System, software BrainMaster, versión 3.5. (2008).

### **1. *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998)**

Este instrumento es utilizado para medir la severidad de los síntomas del TDAH tanto en el ambiente familiar como escolar, a lo largo de los seis meses previos a la evaluación. Está adaptado a los criterios diagnósticos del DSM-IV (DuPaul et al., 1998) y es extensible a los criterios del DSM-5 Este cuestionario representa una revisión significativa sobre la escala de valoración de TDAH previamente publicada (DuPaul, 1991).

Existen dos versiones de esta prueba: una, para ser rellenado por los padres, y otra, para los profesores. Ambas son iguales, excepto que en la de profesores, se valora también el rendimiento académico en algunas áreas.

Comenzando por la descripción de esto último, dicha valoración consiste en una evaluación global por parte del profesorado de las siguientes áreas y materias educativas: Lengua y lectura; Matemáticas y actividades de razonamiento, Educación artística y creativa y valoración general del rendimiento. Estas estimaciones se realizan mediante una escala tipo likert con cinco opciones de respuesta: 0-1-2-3-4, siendo: 0: “muy bajo”, 1: “bajo”, 2: “normal”, 3: “bueno” y 4: “muy bueno”.

La parte común para profesores y progenitores está formada por 18 ítems con cuatro opciones de respuesta en la escala tipo líkert: 0-1-2-3, siendo: 0: “nunca o casi nunca”; 1: “algunas veces”; 2: “frecuentemente” y 3: “muy frecuentemente”. Y, se valoran dos subescalas: inatención (formada por nueve ítems, que coinciden con los impares: del 1 al 17) y la de hiperactividad-impulsividad (también formada por nueve ítems que pertenecen a los números pares: del 2-18). Los ítems están organizados alternando cuestiones de ambas subescalas para, según los autores, evitar las tendencias en las respuestas. La puntuación total es la suma de todos los ítems, considerando las puntuaciones más altas como de mayor severidad (siendo la máxima 54 puntos).

Así mismo, de este test también se infiere las diferentes presentaciones del TDAH. Se basa en el límite establecido por el DSM-5 respecto al cumplimiento de 6 síntomas para afirmar el diagnóstico de los criterios del TDAH. Por tanto, los subtipos se categorizan cuando los participantes cumplen 6 ó más de los ítems especificados para cada subescala, considerando que se ha cumplido un ítem si su puntuación es de 2 ó 3 en la escala tipo likert (Amador, Forns y Martorell, 2001; DuPaul et al. 1997). Y, considerando las respuestas de 0 y 1 como ausencia de síntoma.

Las puntuaciones directas se transforman en percentiles en función del evaluador (profesor o progenitor), la edad del participante y el género. Los autores, (DuPaul et al., 1997; DuPaul et al., 1998) fijan el percentil 80 para destacar sintomatología del TDAH en una muestra, implicando que con percentiles más bajos se puede descartar el TDAH. Y consideran el percentil 98 (DuPaul et al., 1998) como punto de corte para determinar el nivel clínico.

En la presente investigación se ha adoptado los criterios que se refieren en el libro original de DuPaul et al. (1998) y en el artículo de Moreno-García, Delgado-Pardo, Camacho Vara de Rey et al. (2015). De tal manera, para ser considerado un niño con TDAH según esta escala, ha de superar el percentil 90 en alguna de las subescalas de la versión de profesor y el percentil 80 en alguna subescala de la versión padre o madre. Asimismo se pueden diferenciar por presentaciones:

- Presentación TDAH con Déficit de Atención: Se superan los criterios de la subescala de Déficit de Atención tanto en la versión cumplimentada por el profesor (igual o superior al Pc: 90) como por alguno de los progenitores (igual o superior al Pc: 80), pero no se cumple en la escala de Hiperactividad en la versión de los padres (percentil inferior o igual a 80).
- Presentación Hiperactiva: Supera los criterios de la subescala de Hiperactividad tanto en el profesor (igual o superior al Pc: 90) como en algún progenitor (igual o superior al Pc. 80), pero no se cumple los de Déficit de Atención.
- Presentación combinada: cuando se superan los criterios de Déficit de Atención tanto en el profesor (igual o superior al Pc: 90) como en alguno

de los progenitores (igual o superior al Pc: 80) y la subescala de Hiperactividad tanto en la versión del profesor (mayor o igual que el Pc: 80), como en la de progenitor (mayor o igual que Pc. 85)

Cada versión tiene su propia baremación realizada por los autores (DuPaul, 1990, 1991, DuPaul y Barkley, 1992 y DuPaul et al., 1998) y están traducidas al castellano (Bauermeister, 1997). La muestra utilizada por los profesores incluyó más de 4000 participantes de edades entre 4 y 19 años de diferentes culturas. Los estudios de normalización de maestros y padres en muestras de países no americanos son muy escasos: hace ya unos años se publicó un estudio psicométrico con una muestra islandesa (Magnusson, Smart, Gretarsdottir, Prandardottir, 1999).

Presentan buenos resultados de fiabilidad, consistencia interna y validez (DuPaul, et al. 1998). En relación con la consistencia interna, los resultados de partida son los siguientes: en el caso de los maestros, el coeficiente  $\alpha$  es de 0.96 para la escala de inatención y 0.88 para la de hiperactividad-impulsividad, y en la de padres de 0.86 para la primera subescala y 0.88 para la segunda. Los coeficientes obtenidos en el test-retest 4 semanas después son: puntuación total:  $r = 0.41$ ; inatención:  $r = 0.89$ ; sobreactividad-impulsividad:  $r = 0.88$ .

Además, tanto desde el punto de vista psicométrico como aplicado, la escala *Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV* presenta numerosos puntos fuertes: están normalizadas por edad, género y tipo de evaluador –véase el manual de la escala (DuPaul, et al., 1998) avalan el modelo bifactorial del DSM-IV para el TDAH. En el estudio DuPaul et al. (1997, 1998), encontraron correlación entre los factores TDAH inatento y TDAH hiperactivo-impulsivo. En la escala de los profesores la

correlación total tuvo un valor de 0.94 y en la de los padres de 0.92. Siendo la correlación de acuerdo entre jueces de rango moderado: en la total 0.41.

En general, los resultados coinciden en la presencia de dos grandes factores: ‘inatención’ e ‘hiperactividad/impulsividad’, aunque significativamente correlacionados y con mayor peso del efecto ‘fuente’ (padres frente a maestros) que del efecto ‘rasgo’ (inatención frente a hiperactividad/inatención) (Amador-Campos, Forns-Santacana, Martorell-Balanzó, GuardiaOlmos, Pero-Cebollero, 2005; Gomez, Burns, Walsh, Hafetz, 2005). En otros estudios (Burns, Walsh, Owen y Snell, 1997; Burns, Walsh, Patterson et al., 1997; Burns et al., 2001), la correlación entre estos dos factores fue de 0.68 a 0.80. En un estudio similar de Australia, Gomez, Harvey, Quick, Scharer y Harris (1999) encontró correlaciones de 0.68 para profesores y 0.75 para padres y un estudio con niños indios americanos representaron una correlación de 0.68 para profesores y 0.87 para padres (Beiser, Dion y Gotowiec, 2000).

En la presente investigación se ha utilizado la última versión existente de la prueba en el momento de recogida de datos; sin embargo hace un año se creó una nueva versión (DuPaul, Power, Anastopoulos y Reid, 2016). Ésta se ha actualizado para el DSM-5 con idiomas tanto en inglés como en español y continúa teniendo versiones de escala para padres y para profesores. Como diferencia es que, a su vez, hay dos versiones: una de niños (para 5-10 años) y otra para adolescentes (11-17 años), con síntomas apropiados para el desarrollo. Incluye ítems de deterioro funcional relacionado con cada síntoma dimensional (síntomas de inatención y los de hiperactividad-impulsividad) para valorar la severidad del trastorno. Y, por otro lado, se han revisado las propiedades psicométricas de las escalas.

## **2. Listado de criterios diagnósticos para el Trastorno Negativista Desafiante: *TND***

El listado de criterios diagnósticos para el Trastorno Negativista Desafiante (TND), es un listado de 8 ítems, basado en los síntomas que detalla el DSM-IV-TR (American Psychiatric Association, 2000) para la evaluación del trastorno negativista desafiante. Es una escala tipo likert con cuatro opciones de respuesta: 0-1-2-3, siendo 0: “nunca o casi nunca”; 1: “algunas veces”; 2: “frecuentemente” y 3: “muy frecuentemente” (Amador et al. 2001). Se tuvieron en cuenta las puntuaciones directas globales, para obtener la tendencia comportamental de los niños evaluados hacia la sintomatología negativista desafiante.

Ha sido valorado como un sistema válido para detectar la sintomatología del trastorno y tiene óptimas propiedades psicométricas y de utilidad clínica (Collet et al. 2003).

A efectos prácticos (siguiendo la investigación de Lora y Moreno, 2008), dicho listado se ha entregado en el mismo documento que la anterior escala citada, en ambas versiones utilizadas: tanto en la del profesorado como en la de los progenitores.

## **3. *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale: ADDES* (McCarney, 1995)**

Esta escala indaga sobre dos factores del diagnóstico de TDAH: inatención e hiperactividad-impulsividad.

El test original constaba de 53 ítems y fueron sometidos a prueba en un análisis y reducidos a 46. Se ha desarrollado en base al criterio del DSM-IV y a las aportaciones de los clínicos y padres de niños con TDAH (McCarney, 1995).

Existen dos versiones de la prueba: una dirigida a los progenitores y otra al profesor principal. En esta investigación sólo se ha utilizado la primera, por lo que dicha versión será descrita de manera más explícita.

Por tanto, la versión para padres, está dirigida a niños entre 4 y 18 años y consta de 2 subescalas: Inatención con 22 ítems e hiperactividad-impulsividad con 24. Cada ítem es respondido con una escala likert con cinco opciones de respuesta: 0-1-2-3-4, siendo 0: “no tiene ese comportamiento”, 1: “entre una y varias veces en el mes”, 2: “entre una y varias veces por semana”, 3: “entre una y varias veces por día” y 4: “una o varias veces por hora” (McCarney, 1995). La puntuación directa, puede ser convertida a puntuaciones estándar (media: 10 y desviación tipo: 3). De tal manera, a más severidad representada con una puntuación directa alta, menor es la puntuación estándar que se obtiene, así como los percentiles. Existen baremos diferenciados por género y edad; así, en mujeres hay cinco tablas de conversión basadas en sus edades: 4-6 años, de 7-8, de 9-12, de 13-15 y de 16-18. En el caso de los varones, también hay cinco tablas, pero cambian los rangos de edad: de 4-7, de 8-9, de 10-13, de 14-15 y de 16-18. El punto de corte que plantea el autor de la escala (McCarney, 1995) es el de la puntuación estándar de 7, es decir, todos los que puntúen por debajo de dicha cifra son considerados con TDAH según esta prueba.

Las propiedades psicométricas de la versión de padres son ejemplares, se formó con 3932 padres y 2750 niños de veintitrés estados (McCarney, 1995). La fiabilidad del test-retest es de 0.88 para todas las edades, la fiabilidad entre jueces entre un 0.80 y 0.84 ( $M = .82$ ), la fiabilidad de consistencia interna para ambas escalas es de 0.95 y el error estándar de los niveles de medida de confianza extraído principalmente de la puntuación bruta que se proporciona en el manual. Para evaluar la validez de contenido, se consideró que cada ítem fue creado en base a una revisión de la literatura científica, del

DSM-IV, de ideas de evaluadores y padres de niños con TDAH. La división entre cada ítem y el total de puntuación de las correlaciones de cada una de las dos subescalas excedía a 0.63, el cual es superior al nivel aceptable de 0.30 (McCarney, 1995). La validez de constructo fue investigada a través de análisis factorial, validez diagnóstica, subescalas de interrelaciones y validez de cada ítem. La validez diagnóstica fue medida por una clasificación de muestra aleatoria de jóvenes tanto chicos como chicas comparándolo con el grupo identificado con TDAH.

La versión escolar, fue realizada con 5795 estudiantes entre 4 y 19 años de edad. Ningún grupo fue menor que 329 estudiantes. En todos, fueron representados 30 estados de los Estados Unidos. No obstante, el autor no describe cómo fue registrada la muestra o como los estudiantes y profesores fueron elegidos. La muestra es generalmente representativa en términos de género, raza, residencia rural/urbana y ocupación de la madre

En la presente investigación se ha utilizado la edición 2 de *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale*, pero hay dos revisiones posteriores. Una, denominada *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale-3* publicada en el año 2004 por los autores McCarney y Arthaud, en la que sigue conteniendo el mismo número de ítems en la versión de casa (46) y en la del colegio (60), pero es diferente la población de estandarización utilizada para las propiedades estadísticas de la escala. La información normativa de la versión para padres está obtenida de un total de 2.848 niños, de edades entre 4 y 18 años de 21 estados. Y la información normativa de la escolar está sacada de 3.903 estudiantes de 26 estados (Robinson et al. 2017).

La otra, es la versión *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale-4*, también dirigida a la misma población: niños entre 4 y 18 años, y ha sido creado por los mismos autores que la anterior. Como novedad, está basada en la definición del DSM-5

#### **4. *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: IVA* (Sandford y Turner, 2002)**

Este instrumento se encuentra dentro del grupo de test de ejecución continua desarrollados para la evaluación de la sintomatología y el diagnóstico del TDAH. Se trata de un instrumento que, basándose en los criterios diagnósticos del DSM-IV (American Psychiatric Association, 2000) permite evaluar sintomatología hiperactiva-impulsiva, así como inatención, tanto a nivel visual como auditivo. Fue desarrollado por Sandford y Turner (1995) y puede ser administrado a niños, adolescentes y adultos (desde 6 a 90 años).

Es fácil de emplear y se encuentra tecnológicamente actualizado (Sandford y Turner, 2004), con instrucciones con presentación visual y auditiva. Los resultados se obtienen inmediatamente y los cambios a lo largo de diferentes sesiones pueden visualizarse en gráficos, permitiendo mostrar los síntomas de inatención o impulsividad de forma clara a padres y profesores.

Se requiere que el participante presione el ratón del ordenador sólo cuando vea u oiga el número 1 y no, cuando vea u oiga un 2. Los estímulos son presentados en el color verde en cinco bloques de 100 ensayos, (500 ensayos en total), durando aproximadamente 13 minutos. En los 50 primeros ensayos de cada 100, el estímulo objetivo es presentado 42 veces (84%) y el error en 8 ocasiones (16%). En los 50 ensayos siguientes el estímulo objetivo es presentado en 8 ocasiones (16%) y el error en

42 (82%). La modalidad de los estímulos: visuales y auditivos están equilibrados en cada bloque de 100 ensayos (Tinius, 2003). Se diferencian 4 fases: Calentamiento, (dividida en calentamiento visual y calentamiento auditivo), Fase de práctica, Periodo de realización de la prueba y Fase de enfriamiento (similar a la fase de calentamiento).

Durante la prueba, se considera la ausencia de respuesta como error de omisión (falta de atención) y la presencia de una respuesta sin estímulo, error de comisión (considerada medida de impulsividad).

La prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2004), ofrece los resultados a través de 22 escalas diferentes que se pueden agrupar por un lado en cocientes generales y por otro en puntuaciones suplementarias. En este apartado, se anotan también sus etiquetas en inglés para facilitar la comprensión, debido a la poca literatura al respecto en español.

Valora dos cocientes generales: el Cociente de Control de Respuesta de la Escala Completa (*Full Scale Response Control*) y el Cociente de Atención de la Escala Completa (*Full Scale Attention*). Cada uno de ellos se presenta tanto en la versión auditiva como visual, obteniendo por tanto 6 escalas primarias.

En el primer cociente referido se valoran estas escalas primarias:

- Prudencia (*Prudence*): medida de impulsividad, referida a los errores de comisión, y falta de inhibición de respuesta. Hay tres tipos de errores de comisión: a) respuesta a estímulos no objetivos en bloques de frecuencia, b) respuesta a estímulos no-objetivos justo después de la presentación de otros estímulos no-objetivos en el comienzo de un bloque infrecuente, y c) respuesta a estímulos visuales no objetivos tras la presentación de dos

ó más estímulos auditivos no-objetivos (o viceversa) en bloques infrecuentes.

- Consistencia (*Consistency*): mide la fiabilidad y la variabilidad en el tiempo de reacción y se utiliza como medida de habilidad para permanecer en la tarea.
- Resistencia (*Stamina*): Identifica problemas relacionados con la atención sostenida y con el mantenimiento en un esfuerzo determinado, fatiga, falta de resistencia. Compara la media del tiempo de reacción en las respuestas correctas durante los primeros y últimos 200 ensayos, es decir, valora el tiempo de reacción durante la tarea.

Véase figura 3.

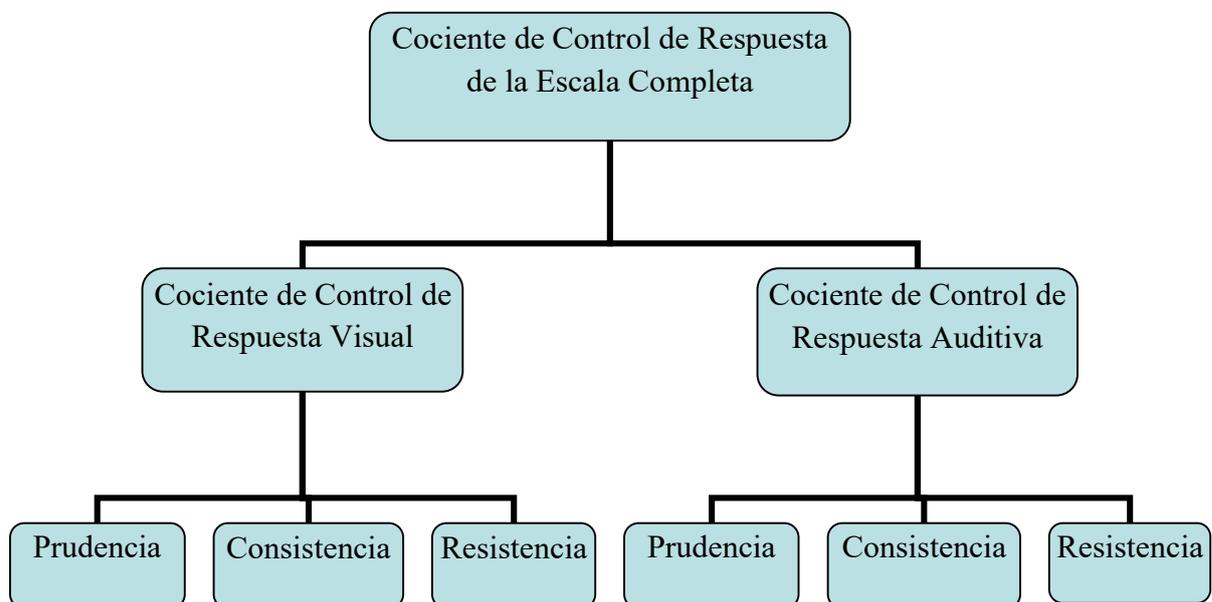


Figura 3. Cociente general 1.

De manera similar, del Cociente de Atención de la Escala Completa (*Full Scale Attention*) se derivan tres puntuaciones en las dos modalidades: auditiva y visual. Sus nombres son:

- Vigilancia (*Vigilance*): Medida de inatención, evidenciada en dos tipos de errores diferentes de omisión: la omisión para estímulos objetivos en bloques infrecuentes y la omisión a estímulos objetivos tras la aparición de un estímulo no objetivo en bloques frecuentes. Relacionada con la habilidad para mantener la atención directa para categorizar los estímulos como objetivos y no objetivos y dar una apropiada respuesta.
- Atención (*Focus*): Refleja la variabilidad total de la velocidad de procesamiento mental para todas las respuestas correctas.
- Velocidad (*Speed*): refleja la media del tiempo de reacción para todas las respuestas correctas a través del test y ayuda a identificar los problemas relacionados con el procesamiento mental discriminatorio lento.

Véase figura 4.

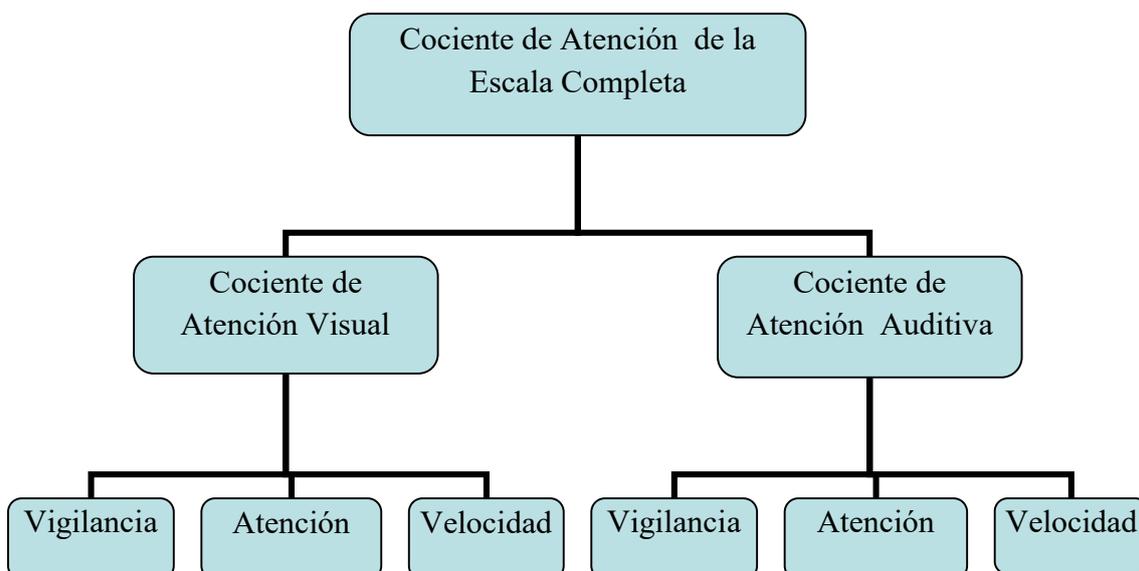


Figura 4. Cociente general 2.

También reproduce puntuaciones suplementarias, entre ellas:

- Hiperactividad (*Hiperactivity, fine motor regulation quotient*): Regulación de la motricidad fina, recuento de las pulsaciones que se hacen al ratón del ordenador cuando no está presente el objetivo. Incluye múltiples clicks, espontáneos clicks durante el periodo de instrucción, clicks anticipatorios y mantenimiento del botón del ratón hacia abajo. En general cuantifica la inquietud asociada con el pequeño motor de hiperactividad. Se anotan puntuaciones iguales o superiores a 100; 90 como nivel medio de hiperactividad, 80 como moderado, 70 como severo y 60 como un valor extremo.

La puntuación de Atributo provee información mirando el estilo de aprendizaje del individuo.

- Equilibrio (*Balance*): indica si el individuo procesa la información más rápida visual o auditivamente, o si es igual de rápida en las dos modalidades. Mide la velocidad relativa de procesamiento en los dominios tanto visuales como auditivos, estimando el tiempo de reacción de estímulos de ambas modalidades. Puntuaciones por debajo de 85, indican que la persona es visualmente dominante, y por encima de 115, que es auditivamente dominante.
- Preparación (*Readiness*): indica si el individuo procesa la información más rápida cuando la demanda es más continuada frente a cuando la presentación es más lenta. Mide la atención relativa del participante en condiciones de alta y baja condiciones de demandas, al comparar tiempo

de reacción cuando el estímulo objetivo es frecuente con respecto a cuando es infrecuente y raro. Puntuaciones por debajo de 100 indican que el rendimiento es mejor en situaciones de alta demanda (bloques frecuentes); y por encima de 100 indican que el rendimiento es mejor en condiciones de baja frecuencia

Hay tres escalas de Validez utilizadas para la evaluación si la respuesta de los examinadores puede ser interpretada como influyente.

- *Comprensión (Comprehension)*: identifica la respuesta azarosa, que dirigiría a una interpretación defectuosa de las puntuaciones de otras subescalas de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2004). Mide el descuido, el control del impulso severo, o las dificultades de atención, utilizando el número de errores idiópáticos de comisión y omisión. En población pediátrica, es una de las escalas que mejor discrimina el TDAH (Sandford y Turner, 2004). La existencia de algunos errores de este tipo son indicativos del trastorno. Ocurre cuando no hay razón para que el participante cliquee el número dos, o que no presione la tecla indicada en una serie larga de presentaciones del número uno (estímulo objetivo). Puntuaciones excesivamente bajas pueden ser causa de invalidar el test. Se obtienen resultados estadísticamente significativos con puntuaciones de 80 o inferiores, el cual implica una desviación y media por debajo de la media.

- Persistencia (*Persistence*): mide la motivación del participante, puede también reflejar la fatiga mental o motórica. Se estima al comparar las tres respuestas más rápidas en el periodo calentamiento y enfriamiento
- Escala sensorial y motórica (*Sensory Motor Auditory*): utilizada para descartar problemas neurológicos, psicológicos o de aprendizaje que son evidenciados por un tiempo de reacción lento.

El test *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* es un test de comportamiento diseñado para ser un instrumento auxiliar para el diagnóstico de niños con TDAH entre 6 años y adultos. Los baremos están basados en los datos de 1700 personas (hombres y mujeres) sanas de edades comprendidas entre 6 y 96 años de una amplia zona geográfica, aunque la variabilidad étnica es desconocida. Una comparación precisa es posible porque los sujetos fueron divididos en 21 grupos acordes a su edad (Sandford y Turner, 2004).

La media de las puntuaciones en el test *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test + CPT* es 100 para cada cociente y la desviación estándar es 15. El TDAH se podría sospechar cuando las puntuaciones es inferior a 85 (Shi et al., 2012). Ha sido propuesto que las puntuaciones más bajas de 70 son anormales (Sandford y Turner, 2002). En previos estudios, las puntuaciones de *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* de todo el grupo control fueron 70 o más altas, sin embargo, no todas las puntuaciones del grupo con TDAH fueron 70 o menos, se situaron en la media (Yang, Kim, Kim y Lee, 2012). Consecuentemente, el estudio de Kim et al. (2015) predijo que una puntuación de 70 en la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* demostraba una baja sensibilidad en miras al diagnóstico del TDAH. Además en dicho estudio, los errores de comisión y omisión

también demostraron alta sensibilidad y especificidad con puntuaciones de 100. La sensibilidad fue de 72.9% y la especificidad fue de 70.9%. Adicionalmente, el grupo TDAH tuvo una puntuación en el cociente visual que fue relativamente más bajo que las puntuaciones del cociente auditivo

Cuenta con una fiabilidad test-retest entre 0.37 y 0.75, indicando una estabilidad de moderada a buena a lo largo del tiempo (Sandford y Turner, 2002). Posee un 92% de sensibilidad y una especificidad del 90%. El valor predictivo positivo es del 89% y el valor predictivo negativo del 93%. El número de falsos negativos detectados asciende aproximadamente a 7.7% y ha mostrado tener una excelente validez convergente (90%) (Sandford y Turner, 2004).

Lasee y Choi (2013), aportaron evidencia de la validez del *Auditory Vigilance Screening Measure* (AVSM), un CPT auditivo, para niños de primaria, barato y de fácil utilización.

##### **5. Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT (Servera y Llabrés, 2004)**

Esta prueba se conoce como: *Child Sustained Attention Task*, es una tarea informática, basada en el paradigma de los test de ejecución continua y diseñada para niños entre 6 y 11 años. El objetivo es evaluar la capacidad de atención sostenida del niño mediante una tarea de vigilancia. No tiene valor diagnóstico por sí mismo, pero es altamente recomendable para los niños con TDAH, como para los que presentan problemas de aprendizaje. Rapport et al. (2000) concluyeron que entre las múltiples y diferentes pruebas propuestas, los CPTs o tareas de atención sostenida en general, eran las que presentan mejores resultados, pero debían de considerarse complementarios.

Los resultados indican que cuando, un niño se le aplica en condiciones óptimas la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004), y presenta “muy baja capacidad”, tiene elevadas probabilidades de presentar un déficit atencional (alta sensibilidad). Pero, por el hecho de presentar parámetros de normalidad no garantiza que no pueda tener problemas en otras funciones del mecanismo atencional o de inhibición (selectividad, cambio, control, etc.) que no evalúa directamente la prueba. Por tanto, es poco específica, pues la atención correlaciona con múltiples medidas de rendimiento intelectual o académico.

Utiliza un soporte informático, el cual permite aplicar la prueba y extraer automáticamente una importante cantidad de información de difícil acceso mediante otros métodos. La tarea consiste en presionar la barra espaciadora del teclado del ordenador cada vez que aparece en la pantalla el número seis seguido del tres. El número de estímulos que se presenta en la pantalla es 600 y la duración del estímulo en la pantalla es de 250 milisegundos, con un intervalo interestimular de 500 milisegundos. Tiene una duración de 7 minutos y 30 segundos, y el porcentaje de presentaciones del objetivo, es decir de la presentación de 6-3, ocurre en el 30% de las parejas que aparece durante toda la prueba. El número máximo de aciertos es de 90 y el de errores de comisión de 100.

De la actuación del participante se obtienen las puntuaciones directas de aciertos, comisiones, omisiones y el tiempo de reacción. Los aciertos hacen referencia a las respuestas correctas proporcionadas por el participante: función atencional. Las comisiones reflejan situaciones en las que la persona ha creído identificar el estímulo objetivo cuando realmente no lo era, es decir, las falsas alarmas que comete, está relacionado con la función de inhibición. Esta puntuación es transformada en centiles en

función del grupo de referencia en cuanto a edad y género. La variable omisiones indica el número de estímulos objetivo que el sujeto debería haber detectado pero no ha conseguido identificar. Por último, el tiempo de reacción refleja el tiempo que tarda el sujeto en reaccionar al estímulo.

Por otra parte, los índices combinados de la Teoría de Detección de Señales se interpretan en términos de respuesta neurocognitiva de atención.

- Índice  $d'$ : índice de sensibilidad: expresa la distancia entre la distribución o proporción de aciertos y comisiones. Es una medida paramétrica que representa la precisión en la respuesta de los participantes mediante la relación entre los aciertos y comisiones efectuados por éstos. A mayor distancia, mayor sensibilidad, mayor capacidad atencional, las puntuaciones positivas elevadas indican alta sensibilidad (los aciertos superan en cantidad alta a las comisiones). Las puntuaciones alrededor del cero indican “sensibilidad neutra”, las proporciones de aciertos y comisiones son muy similares. Las puntuaciones negativas elevadas indican baja sensibilidad (las comisiones superan en mucho los aciertos). El programa ofrece el valor directo de la  $d'$  gaussiana (curva normal) y la  $d'$  baremada en función del grupo de edad del sujeto (puntuaciones T). En este caso las Z de aciertos y comisiones se han tipificado en función de las medias y desviaciones típicas de los grupos de referencia.
- Índice  $A'$ : expresa la capacidad de atención sostenida del sujeto en función del nivel de discriminación mostrado y siguiendo una vía de cálculo “no paramétrico”. El valor directo de  $A'$  fluctúa entre 0 y 1: indicando los valores alrededor de 0.5 que no ha habido discriminación

del sujeto, pues su porcentaje de aciertos ha sido similar al de errores (baja capacidad atencional), Los valores cercanos a 0 indican que ha habido “discriminación” pero es debida a que el sujeto presenta un porcentaje de errores muy superior al de aciertos (muy baja capacidad atencional), y los valores cercanos a 1 indican que ha habido discriminación porque el porcentaje de aciertos es muy superior al de errores (capacidad atencional muy alta).

Los índices de sensibilidad ( $d'$  y  $A'$ ), establecen la capacidad de atención sostenida, relacionando la proporción de aciertos con la proporción de comisiones.

- Índice C; expresa el criterio o sesgo de respuesta del sujeto. El programa ofrece el valor directo de la C gaussiana (curva normal) y la C baremada en función del grupo del edad del sujeto (Puntuaciones T). Al igual que en el caso anterior, el cálculo del índice se basa en Z de aciertos y comisiones tipificadas en función de cada grupo de edad. También llamado criterio de decisión o razón de verosimilitud: las respuestas del sujeto durante la prueba pueden referir un estilo más “conservador”, esto es, intentar no cometer muchas comisiones (los valores serán positivos si predominan las omisiones sobre las comisiones), u otro más “arriesgado”, esto es, intentar que no se escape ningún objetivo o target, en cuyo caso, las puntuaciones son negativas, pues hay más comisiones que omisiones. El valor oscila entre -1 (criterio laxo o tendencia a responder de forma positiva ante la duda) y +1 (criterio estricto o tendencia a responder de forma negativa ante la duda). Las puntuaciones

alrededor del 0 indican que no hay un criterio o sesgo definido por parte del sujeto. Este índice se utiliza para establecer si el sujeto ha mostrado una tendencia hacia la consecución de aciertos o hacia la evitación de errores.

Cuenta con óptimos índices psicométricos, tiene una adecuada fiabilidad, validez convergente, validez discriminante, validez predictora y validez de constructo (Servera y Cardo, 2006). Los baremos están realizados con una muestra de 996 niños sanos de primero a cuarto de educación primaria procedentes de 11 colegios públicos o concertados de Mallorca. Los coeficientes de fiabilidad son aceptables, para los aciertos fluctúan alrededor de 0.80, para los tiempos de reacción del 0.85 y del 0.80 para las comisiones.

#### **6. *Weiss Functional Impairment Rating Scale: WFIRS* (Weiss et al., 2005)**

Este instrumento ha sido diseñado para proporcionar una medida más sensible y potente sobre el deterioro funcional diario de pacientes con TDAH, que el provisto por los instrumentos genéricos (Banaschewski et al., 2013; Lilly y Co, 2007). Se puede utilizar para el diagnóstico clínico al definir el deterioro (The Canadian Attention Deficit Hyperactivity Disorder Resource Alliance, CADDRA, 2000a). Está diseñado tanto para fines clínicos como para uso de investigación (Canadian ADHD practice guide lines third edition, CADDRA, 2011).

Es un cuestionario que comprende 50 ítems sobre típicos problemas cotidianos y están agrupados en seis dominios: A: Familia. B: Escuela y aprendizaje. C: Habilidades

vitales. D: Autoconcepto del niño. E: Actividades sociales. F: Actividades de riesgo (Weiss et al. 2007).

Cada uno de los seis dominios es puntuado omitiendo los ítems que son considerados como respuestas no aplicables. Las preguntas se refieren al pasado mes y se anotan en una escala tipo likert con cuatro opciones de respuesta: 0-1-2-3, siendo: 0: “nunca o en absoluto”, 1: “a veces o algo”, 2: “a menudo o mucho”; ó 3: “muy a menudo o mucho” (The Canadian Attention Deficit Hyperactivity Disorder Resource Alliance, CADDRA, 2000a; Canadian ADHD practice guide lines third edition, CADDRA, 2011; Weiss et al., 2007). Por tanto, puntuaciones altas en el test implican deterioro funcional.

Sin embargo, aunque esta escala se ha utilizado en numerosos estudios clínicos, hay pocas publicaciones con respecto a sus características psicométricas. Ha demostrado consistencia interna, sensibilidad (Maziade et al., 2009; Stein et al. 2011) y validez convergente con otros instrumentos (The Canadian Attention Deficit Hyperactivity Disorder Resource Alliance (The Canadian Attention Deficit Hyperactivity Disorder Resource Alliance, CADDRA, 2000a, 2000b). Ha sido validada y ha mostrado una consistencia interna mayor de 0.8 (Vidal et al., 2015).

Las puntuaciones de los dominios satisficieron los estándares mínimos aceptados para la consistencia interna y la fiabilidad test-retest ( $r$  mayor o igual 0.7) (Gajria et al. 2015; Nunnally y Bernstein, 1994).

### **7. *Child Behavior Checklist: CBCL* (Achenbach y Rescorla, 2001)**

Ese instrumento es un inventario de comportamientos para niños entre 6 y 18 años que es completado por padres o tutores que convivan con el menor. Está basada en

una revisión de la escala *Child Behavior Checklist/4-18: (CBCL/4-18)* (Achenbach, 1991; Achenbach y Edelbrock, 1983). Evalúa la presencia de psicopatología en los últimos 6 meses y recoge también información demográfica, competencias del niño/adolescente, posibles enfermedades y/o discapacidades, preocupaciones hacia el niño y aspectos positivos de éste. El sistema se puede utilizar a la vez, para obtener información que pueda integrarse en sistemas diagnósticos formales.

El cuestionario consta de dos partes. En la primera, a través de preguntas semiabiertas, se recoge información sobre la Competencia Personal, Social, Académica y Total del menor, (en el caso de los padres/ tutores). Dicha información no se ha utilizado en la investigación. Y, la segunda parte, objeto de este estudio, consta de 113 cuestiones tipo likert con tres opciones de respuesta: 0-1-2, siendo 0: “no es cierto”, 1: “algo, algunas veces cierto”, y 2: “cierto, muy a menudo o bastante a menudo”. Estas preguntas recogen información de tres escalas: Trastornos Internalizantes, Trastornos Externalizantes y presencia de trastornos de ambos tipos, que a su vez recogen información de ocho subescalas.

Los síntomas internalizantes hacen referencia a tres subescalas: comprende problemas que están relacionados principalmente con el self: ansiedad/depresión, aislamiento y quejas somáticas.

- Ansiedad/depresión: se identifican con preguntas acerca de llanto, miedo, soledad, nerviosismo, falta de autoestima, desconfianza, culpa, miedo y preocupación. Los niños que obtienen puntuaciones clínicamente altas en esta escala, son propensos a tener trastornos de ansiedad o depresión.

- Aislamiento: Los comportamientos retraídos son abordados por las preguntas sobre aislamiento social, la timidez, mirada fija, mal humor y la tristeza.
- Quejas somáticas: incluyen cansancio, dolores, náuseas, vómitos, dolores de cabeza, mareos y quejas sobre problemas de la piel, del estómago o de los ojos.

El segundo grupo, (trastornos externalizantes) comprende problemas en los que están envueltos conflictos con otras personas y con las expectativas del niño (conducta opositora, y conducta agresiva). Y, en general altas puntuaciones en esta área, tiende a relacionarse con diagnósticos de trastornos de conducta o trastorno negativista desafiante.

- Conducta disruptiva/oposicionismo: incluyen hacer trampa, mentir, provocar incendio, malas palabras, absentismo escolar, robo y vandalismo.
- Conducta agresiva: relacionado con jactarse, discutir, gritar, presumir, llamar la atención, burlarse, ser exigente, mostrar conducta amenazante y demostrar temperamento.

Además hay otras subescalas que no están incluidas en internalizantes o externalizantes.

- Problemas Sociales: incluyen ser infantil, ser pegajoso, no llevarse bien con los compañeros, ser torpe y preferir jugar con niños más pequeños.

- Problemas Obsesivos: relacionado con ver o escuchar cosas no reales, repitiendo actos e ideas y comportamientos extraños. Los niños que presentan estos problemas pueden tener trastornos mentales como la esquizofrenia, o pueden tener un trastorno obsesivo-compulsivo.
- Problemas de Atención: relacionados directamente con el TDAH, incluyendo dificultades de concentración, problemas para quedarse quieto, impulsividad, soñar despierto, nerviosismo y malos resultados en la escuela.

La escala *Child Behavior Checklist* (Achenbach y Rescorla, 2001), también evalúa otros problemas de comportamiento como pesadillas, problemas para dormir, de alimentación, accidentes e incluso ideas de suicidio. Otros, como morderse las uñas, lloros, problemas del habla, problemas sexuales o picarse la piel. Estos problemas de conducta pueden no indicar ningún diagnóstico específico, pero son problemas que merecen un tratamiento y pueden ser síntomas de una variedad de enfermedades psiquiátricas, emocionales o de conducta, incluidos los trastornos emocionales y del desarrollo.

En cada una de estas subescalas se puede hablar de inexistencia de problemas (población normal), sintomatología (población borderline) o presencia de trastornos (población clínica). De esta manera, en las escalas clínicas, es decir, las que evalúan específicamente sintomatología psicopatológica (que son las que se valoran en dicha investigación); se considera el intervalo normal para las puntuaciones T por debajo de 65, sintomatología para las puntuaciones T entre 65 y 69 y población clínica cuando los valores son 70 o superiores (Achenbach y Rescorla, 2001; Avilés, 2014; Livia-Segovia y Ortiz-Morón 2008) No obstante, la puntuación mínima en estas escalas es siempre T =

50, ya que una puntuación directa de cero corresponde a este valor (a excepción de la escala de Otros Problemas que no se convierte a puntuaciones T y de las escalas generales de Trastornos Internalizantes, Externalizantes y total que tienen unos mínimos algo menores).

Los niveles de validez y los coeficientes de fiabilidad tanto de consistencia interna (coeficiente alpha) como de fiabilidad test-retest oscilan en valores muy satisfactorios para todas las escalas. En cuanto a la fiabilidad, todas las escalas de síndromes han presentado valores alfa altos al ser aplicados en muestras americanas, apoyando así su consistencia interna. Estudios realizados en otras sociedades presentan valores similares Ivanova, Achenbach, Dumenci et al. (2007); Ivanova, Achenbach, Rescorla, Dumenci, Almqvist, Bathiche et al. (2007); Ivanova, Achenbach, Rescorla, Dumenci, Almqvist, Bilenberg et al. (2007).

La fiabilidad test-retest ha sido muy alta en las investigaciones realizadas por los propios autores, siendo ligeramente inferiores en la versión de autorreporte. La validez de contenido de las escalas de competencias y las escalas de síndromes empíricos está fundamentada desde que se creó la primera versión, y dichos resultados han contribuido a realizar mejoras en las versiones.

Estudios mediante regresiones múltiples, análisis de covarianzas, odds ratios y otros tipos de análisis presentan puntuaciones significativamente más elevadas para muestras clínicas que para muestras procedentes de población general. Estas evidencias a favor de la validez de criterio se han observado en las muestras de baremación utilizadas por los autores (Achenbach, 1991; Achenbach y Rescorla, 2001, 2007), y de

modo similar en otros contextos culturales (Senaratna, Perera y Fonseca, 2008; Sourander, Helstelä, Haavisto y Bergroth, 2001).

En cuanto a la fiabilidad, presentan una óptima consistencia interna, con valores alfa que oscilan de 0.72 a 0.91 en la escala *Child Behavior Checklist* y de 0.67 a 0.83 en la escala *The Youth Self-Report* el YSR, (Achenbach y Rescorla, 2001). Los valores de fiabilidad test-retest observados son ligeramente inferiores a los obtenidos en las escalas empíricas.

La validez de constructo ha sido sustentada por la relación entre las escalas con otras medidas análogas, como por ejemplo el DSM-5 (Achenbach y Rescorla, 2001). El estudio de la relación con otros instrumentos dimensionales, como la escala *Conners' Rating Scales-Revised* (Conners, 1997) y el instrumento de *Behavior Assessment System for Children* (BASC; Reynolds y Kamphaus, 1992) han aportado también evidencia a la validez de constructo (Achenbach y Rescorla, 2001).

Por otro lado, además de los instrumentos expuestos, se ha empleado el siguiente material: **Atlantis II 2x2 Clinical System, software BrainMaster, versión 3.5. (2008).**

Este recurso, a pesar de no ser un test psicológico convencional, está incluido en el apartado de instrumentos, pues es necesario en la recogida de datos, los cuales serán comparados con los de las pruebas mencionadas previamente

Tiene un diseño 2x2, con dos canales de EEG y dos canales de señales AUX para modalidades adicionales de biofeedback. Incluye comprobación continua de impedancia en tiempo real y grabación. Se conecta mediante una entrada USB a un ordenador portátil, en el cual está instalado el software BrainMaster, versión 3.5.

El objetivo del empleo de este equipo en la investigación es la realización de una evaluación electroencefalográfica monopolar, con localización del electrodo activo en Cz o FCz (basado en el Sistema Internacional 10-20) y de referencia y tierra en los lóbulos de las orejas. La localización del sensor activo depende de la edad, así en los niños entre 7 y 11 años se sitúa en el punto Cz y en los niños mayores de esa edad en la zona de FCz, basado en Thompson y Thompson (2003) y utilizado en la investigación de Moreno-García, Delgado-Pardo, Camacho-Vara de Rey et al. (2015).

Se necesitaron tres electrodos para cada valoración electroencefalográfica: uno de copa (Gold Cup Electrodes, 2008), para ser utilizado como sensor activo y otros dos con pinzas (Gold Ear Clips-Cup Electrodes, 2008) para la colocación en las orejas, con función de referencia y tierra,

Para la limpieza de las zonas en las que se colocan los sensores se usa algodón, bastoncillos, alcohol, Ten 20, (Ten20 EEG conductive paste, 2008) y crema NuPrep, (Nuprep, 2008).

El rango de frecuencia ha sido de 1 a 42 Hz con una ratio de muestreo de 256 muestras por segundo y considerando el umbral de artefacto de  $\pm 100$  microvoltios. Todos los electrodos fueron ajustados para mantener una impedancia menor que  $10\text{ k}\Omega$ .

Las bandas consideradas han sido: Delta, Theta, Alpha, Beta Baja, Beta, Beta Alta y Gamma, (Demos, 2005). Cada uno de estos ritmos están asociados a una determinadas características fisiológicas (y psicológicas) que las definen con una mayor propiedad que sus características temporales (frecuencia u oscilación) y espaciales (amplitud) (Carrobles, 2016).

Se comenta un breve resumen a continuación, aunque ha sido ya explicado más extensamente en el apartado de la introducción.

- Delta (1-4 Hz): es el ritmo más lento. Está asociada con el sueño y está presente en los estados de relajación muscular.
- Theta (4-7 Hz): asociada a la volición y el movimiento. Sin embargo, el exceso de theta está vinculado a distintas formas de desregulación cerebral, como los problemas de atención.
- Alpha (8-12 Hz), relacionada con una relajación consciente.
- Beta Baja (12-15 Hz). involucrada con el movimiento del cuerpo y la capacidad de concentración
- Beta (15-20 Hz): está relacionada con un estado de activación cerebral y mental asociado a una actividad cognitiva de alerta y conciencia de uno mismo y del entorno.
- Beta Alta (20-30 Hz): implicada en estados de preocupación excesiva, rumiaciones y síntomas obsesivos, en ocasiones con posibles estados de ansiedad
- Gamma (30-42 Hz) asociado con la actividad y la integración cognitiva, el procesamiento de información de nivel elevado y la vinculación e integración de nueva información.

Por otro lado, siguiendo estudios como el de Monastra et al. (2001), se ha considerado para esta investigación el criterio de la ratio theta/beta, para determinar un grupo con un perfil electroencefalográfico más desviado. De tal manera, como se referenció en el apartado de introducción, y considerando la división por edad que se ha

mencionado para la colocación de los electrodos, se hace una clasificación de niños entre 7 y 11 años y otra para los que tiene mayor edad, Thompson y Thompson (2003). En el grupo de menor edad, se considera un perfil desviado cuando la ratio theta/beta es mayor o igual a la puntuación de 2.5, y en el caso de los niños más mayores, esa desviación se contempla cuando la ratio adquiere una puntuación de 2.1 o superior.

El registro electroencefalográfico se obtiene por tanto, de una única localización del cuero cabelludo Cz o FCz y de la actividad obtenida mientras el participante realiza cuatro tareas.

En cuanto a los materiales para desarrollar las diferentes tareas, se eligió una figura simple de una cara impresa en papel, para desarrollar la tarea de mirar a un punto fijo (tarea 1), dos tipos de materiales de lectura con diferente nivel para leer de manera silenciosa (tarea 2), en ellos se basó también el discurso explicado por la investigadora en la tarea de escucha (tarea 3) y las imágenes del Test Bender-Gestalt (Bender, 2009), junto con folio y bolígrafos para desarrollar la tarea de copia (tarea 4). Cabe señalar, que aunque actualmente existe una segunda versión del test Gestáltico Visomotor de Bender, con cambios y estructurales y funcionales mejorando la prueba anterior, a fecha de la recogida de datos no había aparecido (Merino y Allen, 2014).

Por tanto, se obtiene una puntuación de cada onda en cada tarea en concreto, y una puntuación a nivel global, que se consigue de la media de la amplitud de cada onda, en cada registro de las cuatro tareas.

## Procedimiento

El procedimiento que se ha implementado se describe a continuación:

En primer lugar, el personal del Servicio de Pediatría del Distrito Sanitario Sevilla Sur efectúa una valoración a niños entre 7 y 14 años que acuden por sospecha de TDAH. Y, con el objetivo de identificar si cumplen los criterios diagnósticos según el DSM-IV (entonces vigente), utilizan el *Cuestionario The Swanson, Logan and Pelma Rating Scale (SNAP-IV)* (Swanson et al. 2001). Por tanto, el cumplimiento de esta prueba y la consideración de que no presenta ninguna característica contemplada en los criterios de exclusión, posibilitan la participación en el estudio. Es en este momento, cuando los mismos pediatras explican los objetivos de la investigación y ponen en contacto a las familias con la investigadora para concertar una cita presencial.

La siguiente fase, se realiza en dos días, en sesiones de una hora de duración aproximadamente, entre las 9 y 14.00 horas. El primer día, se realiza exclusivamente con los progenitores. Se vuelve a explicar las bases de la investigación, con sus objetivos y procedimiento y, si están de acuerdo, se realiza la firma del consentimiento informado. A partir de este momento, el niño queda incluido en la base de datos de la investigación y se realizan las escalas de lápiz y papel antes mencionadas: *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998), *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995), Listado de criterios diagnósticos para el Trastorno Negativista Desafiante, *Weiss Functional Impairment Rating Scale* (Weiss et al., 2005) y *Child Behavior Checklist* (Achenbach y Rescorla, 2001), las pruebas informatizadas *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) y la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004), así como el perfil electroencefalográfico.

Se implementan de la siguiente manera.

Las cuatro primeras escalas mencionadas, son rellenas por los padres. Para ello, se entrega las copias de los cuestionarios en la primera sesión, explicando el procedimiento para completarlos y, se recogen, ya cumplimentados, en la próxima cita acordada. Así mismo, en ese momento, la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) versión profesores, se entrega a los progenitores (con un sobre cerrado) para que se lo entreguen a los profesores tutores y puedan registrarlo con su propio punto de vista. También serán recogidos en la segunda cita conjuntamente con las otras pruebas.

Por otro lado, las pruebas que realiza el niño se reparten en dos días. En este primer día de contacto, el participante realiza la tarea de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002). Y, ya en la segunda sesión se realiza el perfil electroencefalográfico y el test de rendimiento continuo de *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004).

En esta segunda cita, se recogen todas las pruebas entregadas el día de encuentro anterior, y antes de que los padres salgan de la consulta, se hace una breve explicación de los materiales que se utilizan para la realización de perfil electroencefalográfico. Se procede de esta manera, para que, por un lado los padres tengan claro en qué consiste este procedimiento, pues en ocasiones han llegado con cierta inquietud y miedo por tener la falsa creencia de considerar el registro EEG como una prueba invasiva, y por otro, para que ellos mismos conozcan la reacción de sus hijos ante las explicaciones, y conformidad de su participación. Por tanto, en esos momentos se le explica al niño los materiales que se le van a colocar, e incluso se le invita a tener contacto directo con los mismos. Una vez dada esta explicación, se lleva la implementación de la evaluación

electroencefalográfica de las 4 tareas: mirar un punto fijo, leer, escuchar y dibujar, tareas basada en el estudio de Monastra et al. (1999), pero con ciertas adaptaciones. El registro de cada tarea tiene una duración de 3 minutos, con un tiempo de línea base de 30 segundos (siguiendo el estudio anterior, así como la investigación de Buyck y Wiersema, 2014).

Para relizar el registro, en primer lugar y con ayuda de una cinta métrica se localizan y se señalan con un rotulador, las zonas del cuero cabelludo donde se sitúan los electrodos: Cz en menores o igual de 11 años, y FCz en mayores de 11. Seguidamente se realiza la limpieza de dichas zonas y de los lóbulos de las orejas. Para ello, se utiliza algodón impregnado de alcohol, y posteriormente bastoncillo con gel de limpieza Nuprep (Nuprep, 2008). Por último, se colocan los electrodos cubiertos con la crema conductora Ten20 (Ten20, 2008). Se eligen electrodos de pinzas (Gold Ear Clips-Cup Electrodes, 2008) para la localización en las orejas y los de copa de oro (Gold Cup Electrodes, 2008), para Cz o FCz. Una vez colocados, se comprueba la impedancia, que ha de ser menor de 2.5 ohmios para obtener una lectura precisa de la evaluación eléctrica cerebral. Es en este momento, cuando se efectúa el registro. Tiene lugar durante 4 tareas, de 3 minutos cada una, con periodos de descanso de 2 minutos entre ellas.

1. Mirar a un punto fijo, considerando este punto la imagen de una cara impresa sobre un folio.
2. Leer (en silencio) un material que versa sobre estrategias para tener un mejor rendimiento durante la realización de las tareas escolares en casa. Este material es común para todos los niños, pues está adaptado con un lenguaje accesible para una edad a partir de 7 años. Las instrucciones

dadas son que ha de leer el documento, pidiéndole que recuerde el mensaje para después hablar sobre el tema. Esta indicación tiene como objetivo realizar una correcta tarea de lectura comprensiva, más allá de la simple decodificación de las letras. La extensión del material aportado es mayor al esperado que sea leído, no obstante se entrega al completo independientemente de la edad del menor.

3. Escuchar el relato de la investigadora acerca de las estrategias antes mencionadas. Se realizan comentarios, y ejemplos aclaratorios de dicho mensaje.
4. Copiar las figuras del Test Bender-Gestalt (Bender, 1970).

Una vez registrado estas tareas, se procede a la retirada de los electrodos y posterior limpieza de las zonas con algodón impregnado en alcohol.

Tras la realización del EEG, se realiza la prueba de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004).

Por último, cuando se corrigen y se analizan las pruebas se explica los resultados a los familiares.

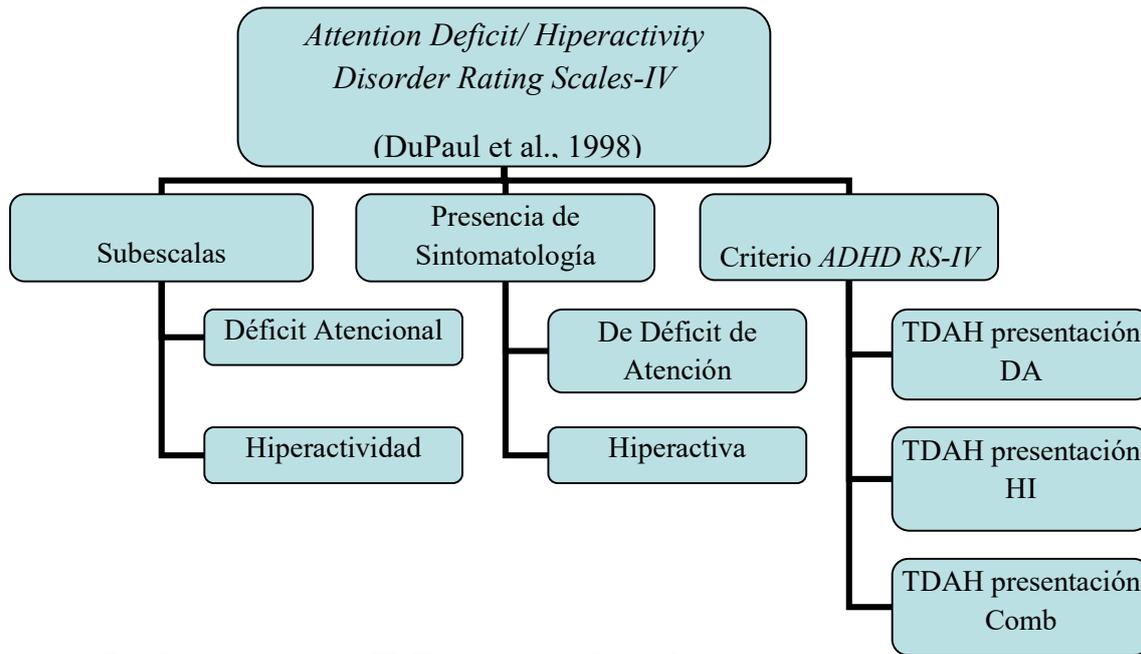
## Variables de la investigación

En la presente investigación se han tenido en cuenta las siguientes variables:

- Género
- Edad. Se han considerado dos clasificaciones relacionadas con esta variable. La primera, basada en la clasificación de los baremos de la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998). Con ella, la muestra queda organizada en grupo 1: niños de 7 años, grupo 2: niños entre 8 y 10 años y; grupo 3: niños entre 11 y 14 años. Esta clasificación se utiliza para todos los análisis. Además, en los análisis del registro EEG, la muestra queda organizada según el lugar en el que se ha recogido la actividad eléctrica Cz o FCz. Por ello, se divide en menores de 11 años y mayores de esa edad, basándonos en estudios previos (Thompson y Thompson, 2003; Moreno-García, Delgado-Pardo, Camacho Vara de Rey et al. 2015).

A continuación se presentan las variables segregadas según el instrumento y material utilizado.

Con respecto a la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) las variables se presentan en la figura 5.



DA: Déficit Atencional. HI: Hiperactividad. Comb: Combinada

Figura 5. Variables de las escala *Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998).

A continuación se hace una breve descripción de estas variables por estar sujetas a criterios propios de esta investigación.

- Déficit Atencional (DA): corresponde a la suma de las puntuaciones señaladas en la escala tipo likert de los ítems relativos a la sintomatología atencional
- Hiperactividad (HI): corresponde a la suma de las puntuaciones señaladas en la escala tipo likert de los ítems relativos a la sintomatología hiperactiva
- Presencia de sintomatología de Déficit de Atención (Presencia de sintomatología DA): registro de esta sintomatología por parte de cada uno de los tres informantes de esta prueba: madre, padre y profesorado. En el caso de los progenitores se considera como “presencia” cuando la

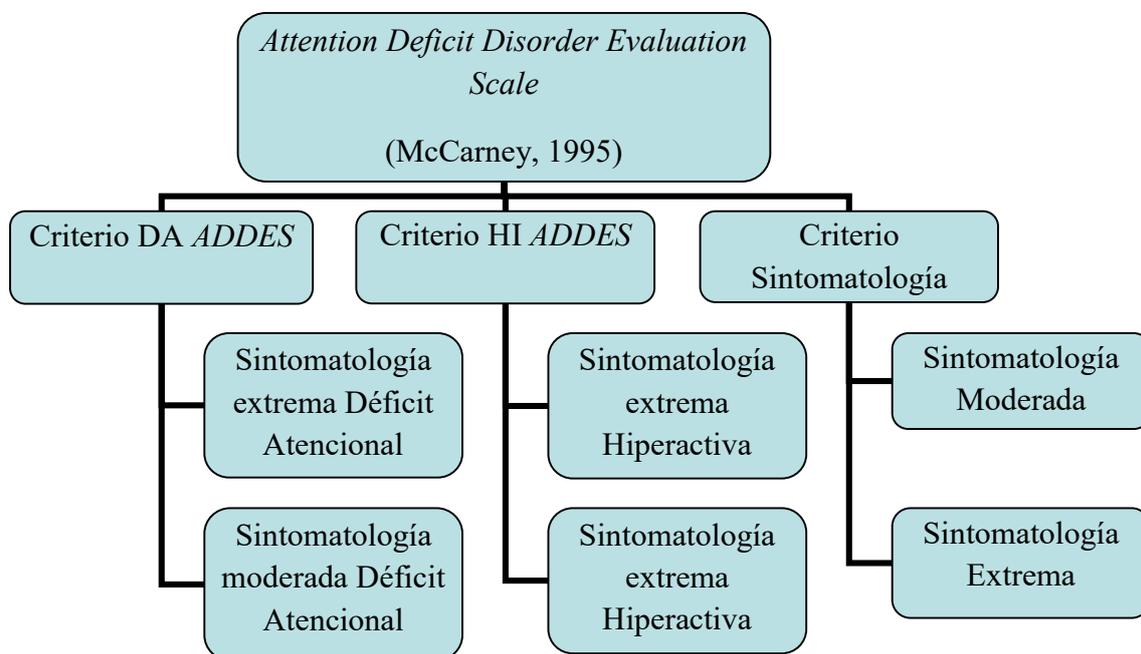
puntuación supera el percentil 80. Más exigente es para los profesores, los cuales han de superar el percentil 90 para considerarse “presencia” de esta sintomatología.

- Presencia de sintomatología Hiperactiva (Presencia de sintomatología HI): registro de esta sintomatología por parte de cada uno de los tres informantes de esta prueba: madre, padre y profesorado. La presencia o ausencia de esta sintomatología está basada en la superación del percentil recién expuesto: Pc: 80 para progenitores y Pc: 90 para profesores.
- Criterio *ADHD RS-IV*: refleja el acuerdo y desacuerdo en dicha presencia de sintomatología entre al menos uno de los progenitores y el profesor. Así si no hay coincidencia entre uno de los progenitores y el profesor se cataloga como “Incumple Criterio”. Y, si hay acuerdo se denomina como “Cumple Criterio”. También, dentro de esta clasificación se puede detectar los subtipos considerándose por tanto:
  - TDAH presentación Déficit de Atención (TDAH presentación DA): Se superan los criterios de la subescala de Déficit de Atención tanto en la versión cumplimentada por el profesor (igual o superior al Pc: 90) como por alguno de los progenitores (igual o superior al Pc: 80), pero no se cumple en la escala de Hiperactividad en la versión de los padres (percentil inferior o igual a 80).
  - TDAH presentación Hiperactividad (TDAH presentación HI): Supera los criterios de la subescala de Hiperactividad tanto en el profesor (igual o superior al Pc: 90) como en algún progenitor

(igual o superior al Pc. 80), pero no se cumple los de Déficit de Atención

- TDAH presentación combinada (TDAH presentación comb): cuando se superan los criterios de Déficit de Atención tanto en el profesor (igual o superior al Pc: 90) como en alguno de los progenitores (igual o superior al Pc: 80) y la subescala de Hiperactividad tanto en la versión del profesor (mayor o igual que el Pc: 80), como en la de progenitor (mayor o igual que Pc. 85)

Las siguientes variables corresponden a las recogidas por la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) (véase figura 6)



DA: Déficit Atencional. HI: Hiperactividad. Comb: Combinada

Figura 6. Variables de las escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995).

A igual que la escala anterior, se describen brevemente estas variables por estar sujetas a criterios propios de esta investigación.

- Criterio Déficit Atención *ADDES* (Criterio DA *ADDES*): corresponde al compendio de la sintomatología de Déficit de Atención valorada en este test. Se subdivide en :
  - Sintomatología extrema de Déficit de Atención (Sintomatología extrema DA): niños que obtienen percentil igual o menores que 2
  - Sintomatología moderada de Déficit de Atención (Sintomatología moderada DA): niños que obtienen percentil superior a 2
- Criterio Hiperactividad *ADDES* (Criterio HI *ADDES*): corresponde al compendio de la sintomatología de Hiperactividad valorada en este test. Se subdivide en :
  - Sintomatología extrema de Hiperactividad (Sintomatología extrema HI): niños que obtienen percentil igual o menores que 5
  - Sintomatología moderada de Hiperactividad (Sintomatología moderada HI): niños que obtienen percentil superiores a 5
- Criterio de Sintomatología TDAH *ADDES*
  - Sintomatología Moderada: niños que presentan sintomatología TDAH sin llegar al extremo en ninguna de las dos variables: Déficit de Atención o Hiperactividad.
  - Sintomatología Extrema: niños que presentan sintomatología extrema en el criterio Déficit de Atención y/o Hiperactividad

En la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (IVA) (Sandford y Turner, 2002) las variables que se registran son cuantitativas. Los cocientes generales quedan expuestos con la figura 3 y figura 4 del apartado de Instrumentos de este bloque de Metodología. Además se registran también escalas suplementarias que se resumen con la siguiente figura 7.

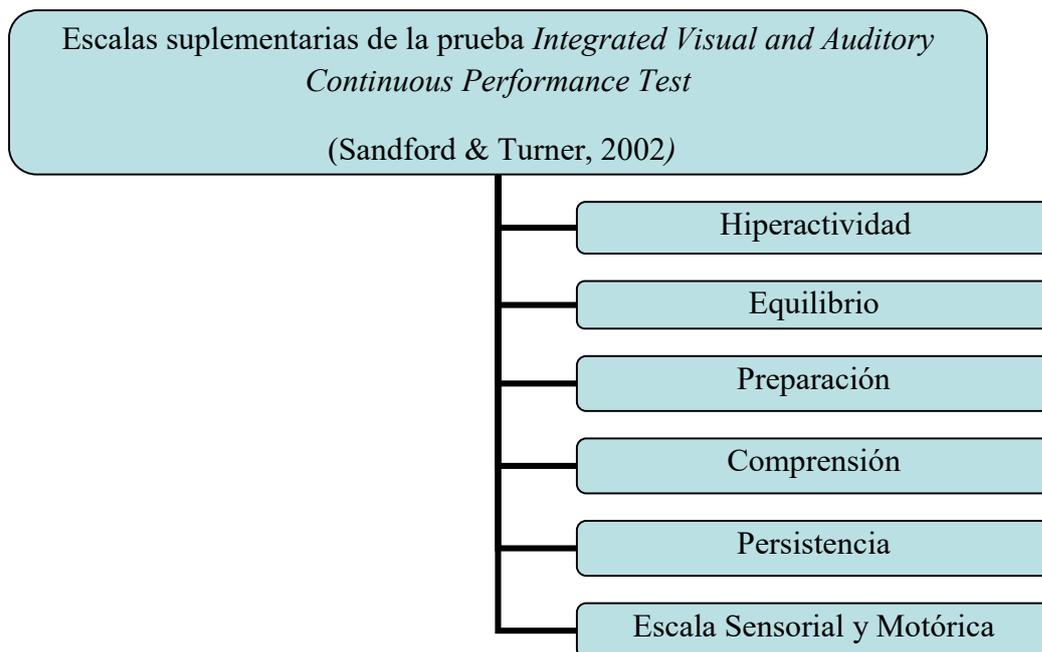


Figura 7. Escalas suplementarias de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002).

Las próximas variables corresponden a la puntuación obtenida en la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia: CSAT* (Servera y Llabrés, 2004) (veáse figura 8 y figura 9).

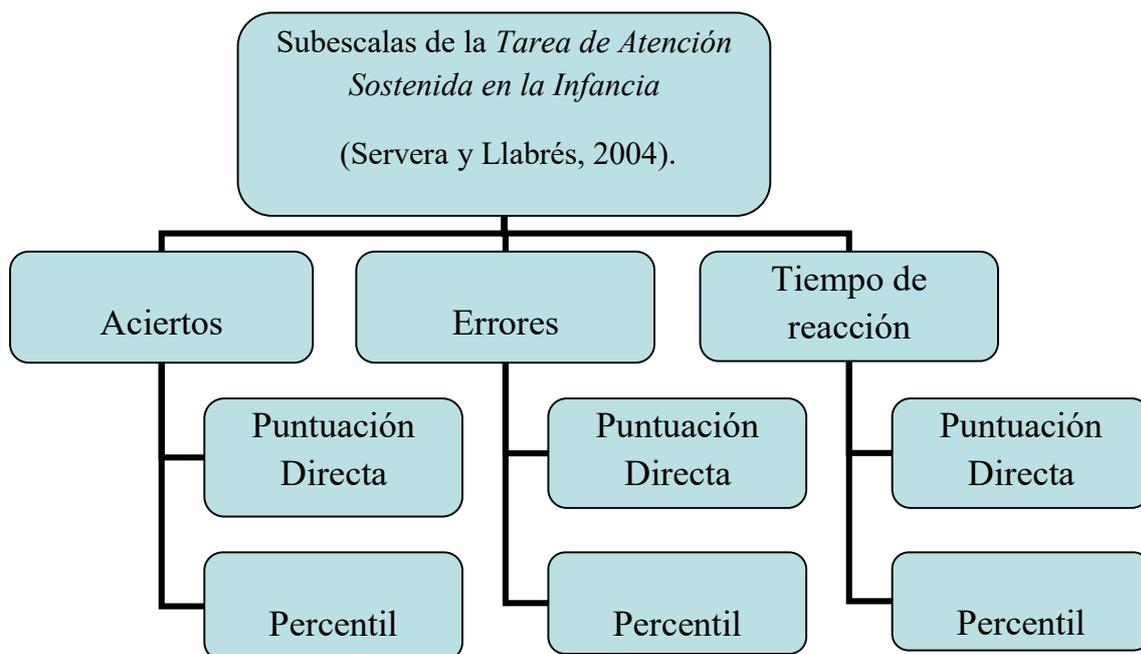


Figura 8. Subescalas de la Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004).

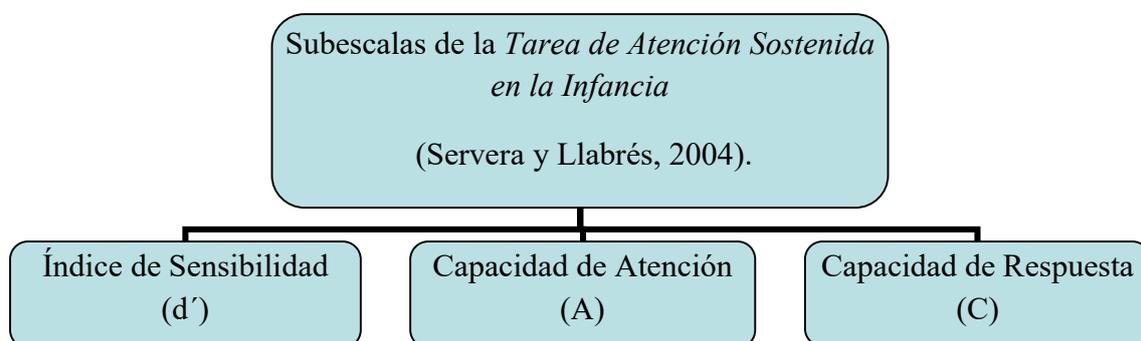
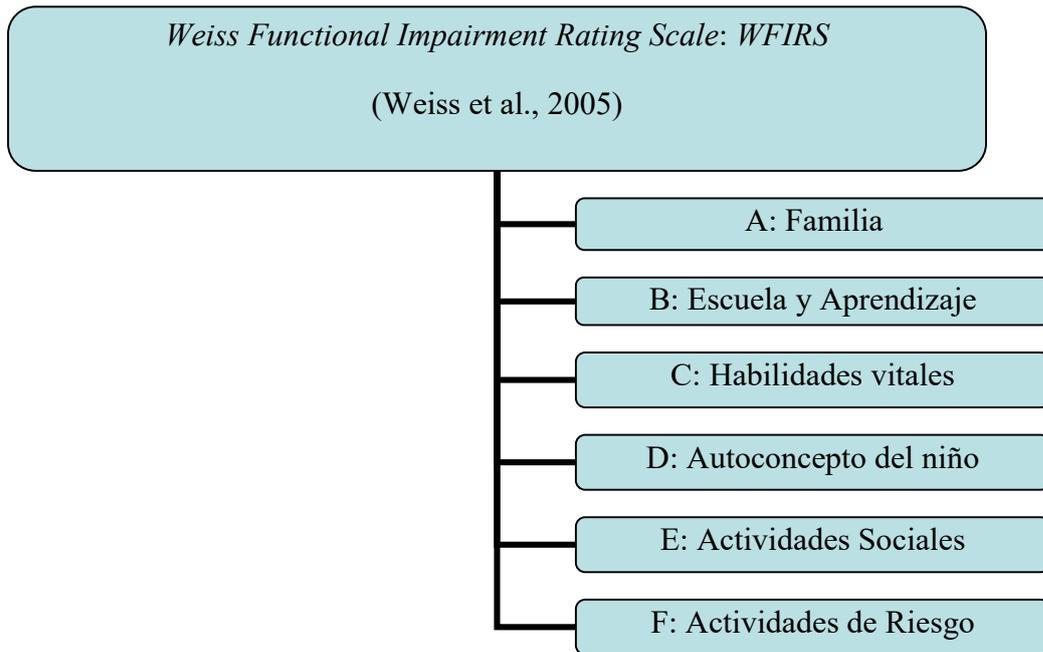


Figura 9. Índices de la Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004).

Tras la recogida de la escala *Weiss Functional Impairment Rating Scale: WFIRS* (Weiss et al., 2005) se identifican estas variables (véase figura 10).



*Figura 10.* Variables de la prueba *Weiss Functional Impairment Rating Scale: WFIRS* (Weiss et al., 2005).

Las variables referidas al *Child Behavior Checklist: CBCL* (Achenbach y Rescorla, 2001) se presentan a continuación en figura 11.

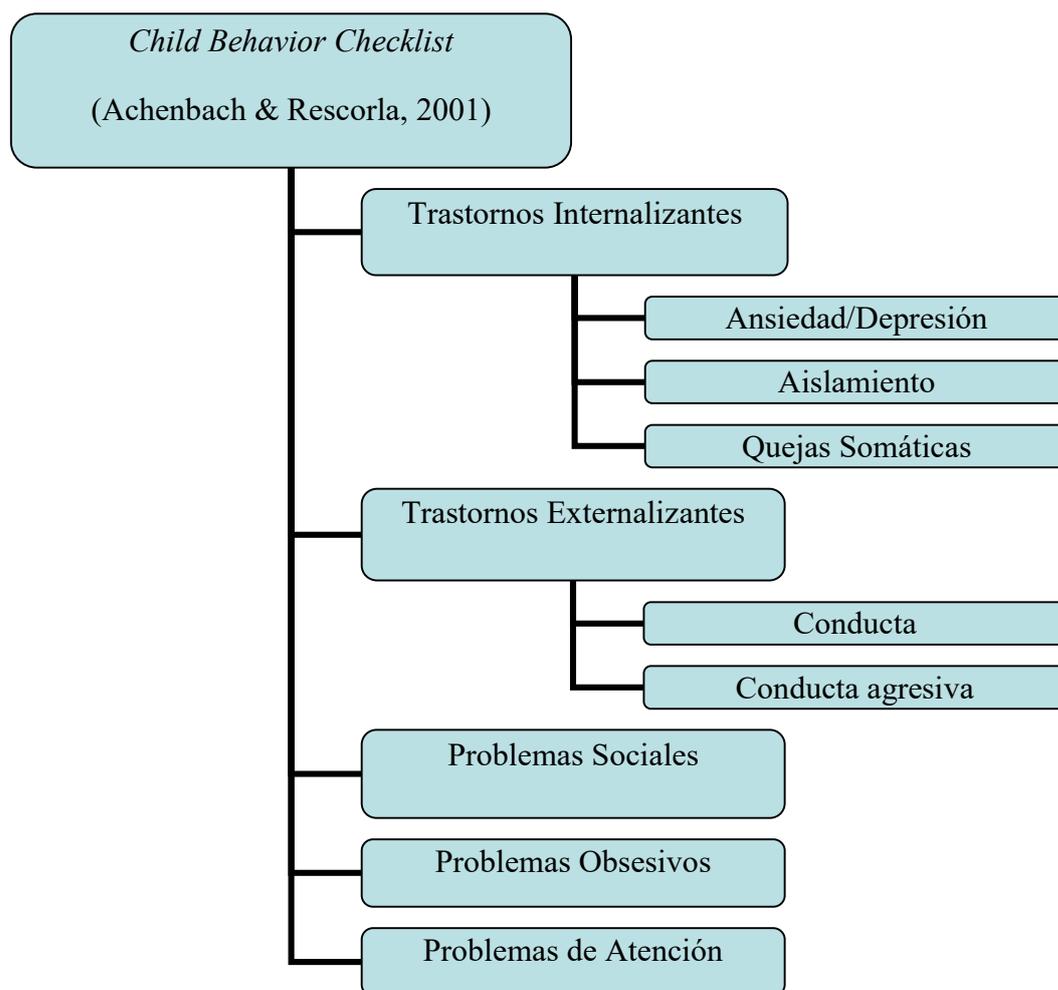
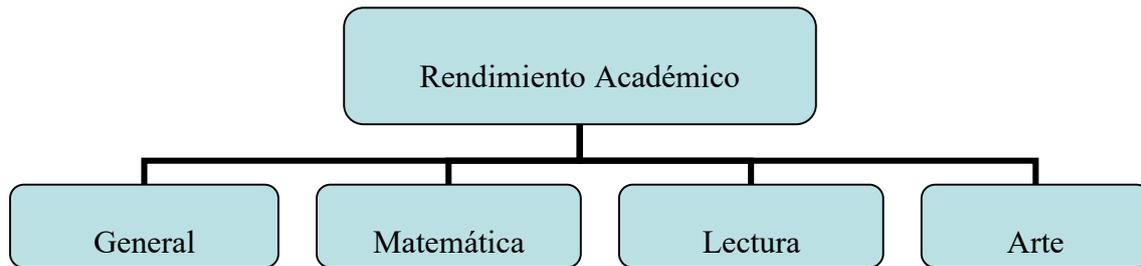


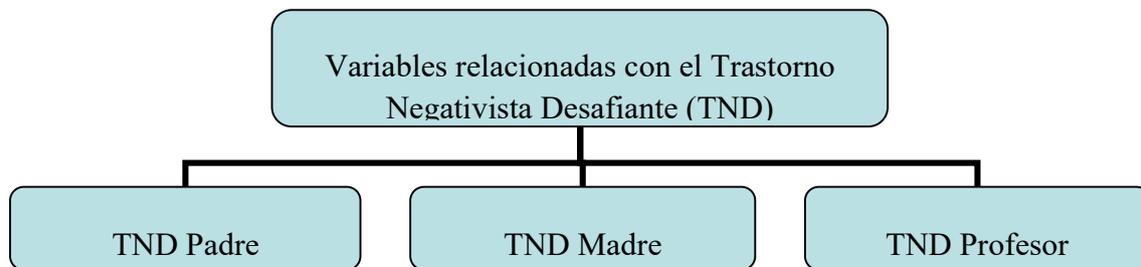
Figura 11. Variables de la prueba *Child Behavior Checklist* (Achenbach y Rescorla, 2001).

Las variables relacionadas con el rendimiento académico son registradas por el profesorado y se diferencian en cuatro variables (véase figura 12).



*Figura 12.* Variables relacionadas con el rendimiento académico.

Las variables relacionadas con el Trastorno Negativista Desafiante, véase figura 13.



*Figura 13.* Variables relacionadas con el Trastorno Negativista Desafiante.

Por último del registro EEG se identifican estas variables (véase figura 14).

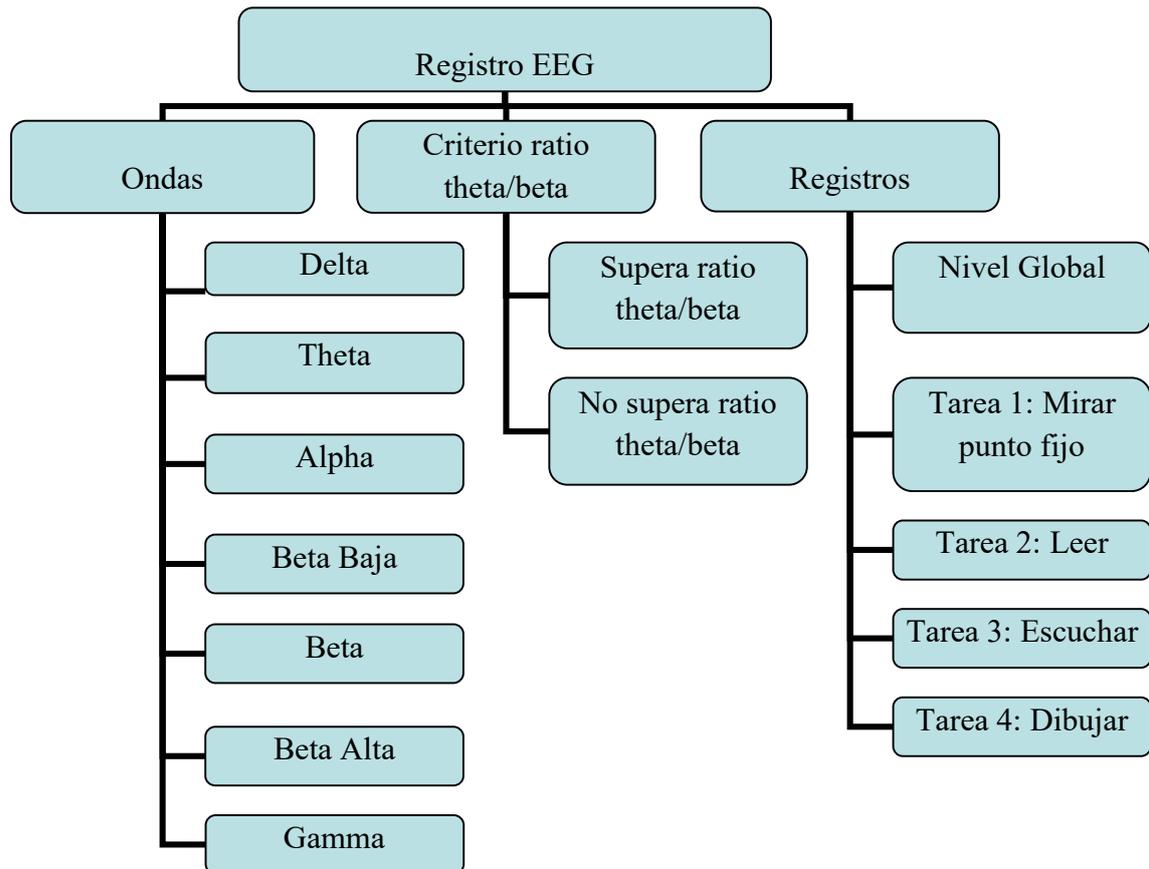


Figura 14. Variables referentes al EEG.

Una nota aclaratoria referente al criterio ratio theta/beta. Está basado en el criterio adoptado por Thompson y Thompson (2003).

- Supera ratio theta/beta: niños cuyo valor de esta ratio es mayor o igual a la puntuación de 2.5, en el caso de que tengan entre 7 y 11 años; y en los niños más mayores, esa desviación se contempla cuando la ratio adquiere una puntuación de 2.1 o superior
- No superara ratio theta/beta: cuando el valor de la ratio es inferior a 2.5 o 2.1, teniendo en cuenta la edad del participante (mencionada en la variable anterior).

## **Análisis de Datos**

Para la consecución de los objetivos del presente estudio, y la comprobación de las hipótesis planteadas se empleó el paquete estadístico SPSS v.19 (IBM Corp., 2010) como base para los análisis llevados a cabo.

Se realizaron análisis descriptivos y de frecuencias para la descripción de los diferentes grupos muestrales, así como para la creación de gráficos que permitan una adecuada visualización de las distribuciones. Estos análisis fueron empleados con todas las variables para contar con una adecuada representación de sus cualidades.

A nivel de estadística inferencial se emplearon varias técnicas estadísticas en los cinco objetivos. Con el objetivo de comprobar relaciones entre variables se utilizaron dos técnicas en función de las cualidades de las mismas. En el estudio de relaciones entre variables cualitativas, como los criterios de clasificación creados, se empleó la técnica de tablas de contingencia, con el estadístico Chi cuadrado (Chernoff y Lehmann, 1954). Y, en el caso de relaciones entre variables de tipo cuantitativo, como son los registros electroencefalográficos o las pruebas de ejecución continua, se manejó la correlación de Pearson.

También se realizaron diferentes comparativas entre grupos, mediante técnicas estadísticas específicas para ello. La prueba  $t$  de Student (Student, 1908) para las diferencias de medias de dos muestras independientes, cuando los grupos a comparar cumplieran los criterios para considerar su distribución como ajustada a la normalidad (distribuciones de probabilidad continuas y discretas). Como alternativa para comparar los grupos que no se ajustaran a la normalidad, se empleó la prueba  $U$  de Mann Whitney (Downie y Health, 1973), el análogo no paramétrico de la prueba de  $t$ .

Para las comparativas de 3 o más grupos se empleó el Análisis de Varianza o ANOVA, siempre que estos cumplieran los criterios necesarios para considerarlos como ajustados a la normalidad (distribuciones de probabilidad de la variable dependiente correspondiente a cada factor), muestras independientes y con igualdad de varianza (cumpliendo el criterio de homoscedasticidad). Para las pruebas *post hoc*, el estadístico que se utilizó fue el de Bonferroni, ( $\alpha < .05$ ). Por otro lado, en caso de emplear grupos que no cumplieran dichos criterios, se empleó la prueba no paramétrica análoga, el análisis Kruskal-Wallis (Kruskal y Wallis, 1952).

Por último, para analizar los datos relativos al objetivo 5 se empleó la técnica de análisis factorial exploratorio para la creación de factores a partir de los resultados de las pruebas *Child Behavior Checklist* (Achenbach y Rescorla, 2001), *Weiss Functional Impairment Rating Scale* (Weiss et al., 2005) y los criterios del Trastorno Negativista Desafiante. En un paso previo se realizaron: la prueba Kaiser-Meyer Olkin (en adelante *KMO*), para ver la adecuación muestral y, la prueba de esfericidad de Bartlett para confirmar la existencia de correlaciones entre las variables que mostrasen este tipo de análisis como idóneo (Pérez-Gil, Chacón y Moreno, 2000). Por último mediante la rotación Varimax, el análisis factorial exploratorio indicó la existencia de tres factores principales

## **RESULTADOS**

En este apartado se exponen los resultados presentados acordes a cada uno de los objetivos planteados.

## **Objetivo 1**

El objetivo 1 pretende “*analizar la sintomatología en una muestra de TDAH, según distintas escalas clásicas de cribado y sus relaciones con tests de rendimiento continuo*”. Dicho objetivo se desglosa en dos:

### **Objetivo 1.1.**

Este objetivo específico trata de “*averiguar la sintomatología del TDAH a través de información proporcionada por escalas de valoración administradas a padres y profesores*”.

Como primer paso dentro de los análisis y para conocer la sintomatología destacada por los informantes, se procedió a la creación de una medida de diagnóstico empleando las escalas que componen la prueba *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV (ADHD RS-IV)*, (DuPaul et al., 1998) administradas a progenitores y profesorado. Obteniéndose una medida de sintomatología de Déficit Atencional (DA) y otra de Hiperactividad (HI) (véase tabla 1).

Tabla 1

*Datos descriptivos de la escala Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV, ADHD RS-IV, (DuPaul et al., 1998)*

Escala	Informante	<i>M</i>	<i>SD</i>
Escala DA	Madre	17.78	6.15
	Padre	14.97	7.15
	Profesor	17.07	6.28
Escala HI	Madre	14.69	7.12
	Padre	12.78	7.52
	Profesor	13.33	7.28

*Nota:* DA = Déficit Atencional; HI = Hiperactividad

Al comienzo se investigaron las posibles relaciones entre las puntuaciones directas de las escalas de los diferentes informantes, y así poder responder a la hipótesis 1.1.1. En la escala de sintomatología Déficit de Atención se observó una correlación proporcional entre las puntuaciones adjudicadas por la madre y el padre ( $r = .51$ ;  $p < .001$ ) sin encontrar correlación entre los progenitores y profesorado (véase tabla 2).

Tabla 2

*Matriz de correlaciones de las puntuaciones directas en Déficit de Atención según informantes en la escala Attention Deficit Rating Scales-IV (DuPaul et al., 1998)*

DA	Madre	Padre	Profesor
Madre	--	.509***	.043
Padre	.509***	--	-.062
Profesor	.043	-.062	--

*Nota:* DA = Déficit de Atención.

\*\*\*  $p < .001$ .

En contraste, al analizar las puntuaciones obtenidas en la escala de sintomatología Hiperactividad, se encontraron correlaciones proporcionales entre ambos progenitores ( $r = .71$ ;  $p < .001$ ), profesorado y madres ( $r = .34$ ;  $p = .001$ ) y profesorado y padres ( $r = .38$ ;  $p < .001$ ). Puede verse en la siguiente matriz de correlaciones (véase tabla 3).

Tabla 3

*Matriz de correlaciones de las puntuaciones directas en Hiperactividad según informantes en la escala Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV (DuPaul et al., 1998)*

HI	Madre	Padre	Profesor
Madre	--	.703***	.338**
Padre	.703***	--	.377***
Profesor	.338**	.377***	--

*Nota:* HI = Hiperactividad.

\*\*\*  $p < .001$ ; \*\*  $p < .01$ .

Según se explicó anteriormente en el apartado de metodología en la descripción de la prueba, se adoptó como punto de corte propuesto por los autores (DuPaul et al., 1998) y empleado en investigaciones recientes Moreno-García et al. (2015). Por tanto, a partir de las puntuaciones directas en ambas escalas se decidió considerar como presencia de sintomatología Déficit de Atención (DA) o Hiperactividad (HI) a los niños que obtuvieran un percentil 80 o superior en la información de los progenitores o, un percentil 90 o superior en las escalas Déficit de Atención (DA) e Hiperactividad (HI) en la prueba del profesorado. De esta manera se obtuvo una nueva variable que se denominó “presencia de sintomatología Déficit Atencional” en los tres informantes (madre, padre y profesorado) y otra llamada “presencia de sintomatología

Hiperactividad” también en los tres informantes. Puede observarse la distribución de frecuencias en la tabla 4.

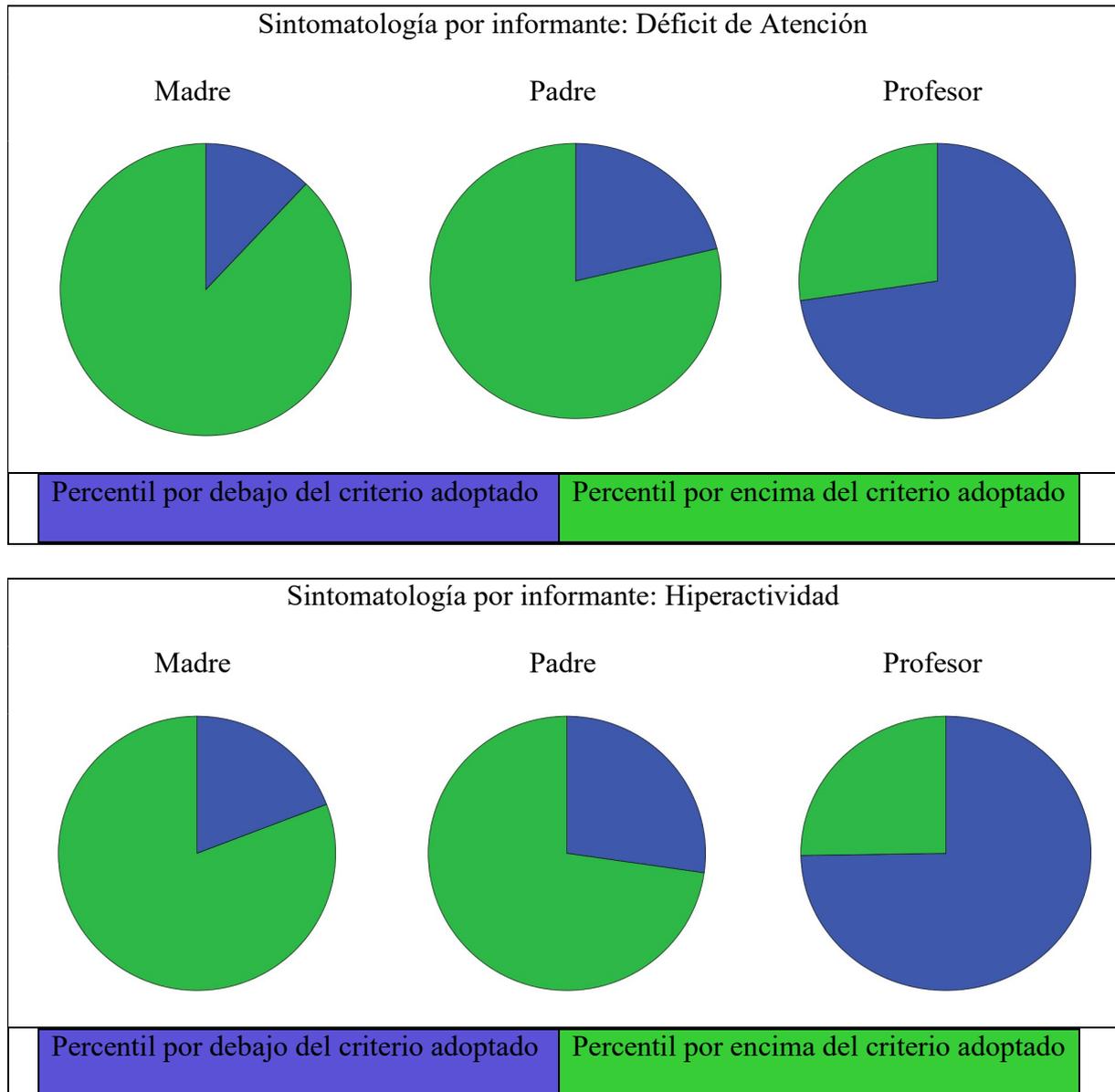
Tabla 4

*Presencia de sintomatología según informante en las dos subescalas Attention Deficit/Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV (DuPaul et al., 1998) para la muestra completa*

Informante		Sintomatología DA		Sintomatología HI	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Madre	>Pc : 80	87	87.87	80	80.80
	< Pc : 80	12	12.12	19	19.19
Padre	>Pc : 80	78	78.78	72	72.72
	< Pc : 80	21	21.12	27	27.27
Profesor	>Pc : 90	27	27.27	25	25.25
	< Pc : 90	72	72.72	74	74.74

*Nota:* DA = Déficit Atencional; HI = Hiperactividad. Pc = Percentil

En la figura 15 se presenta la sintomatología según informante.



*Figura 15.* Sintomatología de Déficit de Atención e Hiperactividad según informante.

En este sentido, se observó una mayor presencia de sintomatología Déficit de Atención e Hiperactividad registrada por los progenitores (entre el 70 y 90% en ambas escalas) que, por los profesores (entre el 25 y 28%). Se investigó si estas diferencias de distribución resultaban significativas, tratando de observar si existía una relación entre las tres descripciones disponibles (padres, madres y profesorado) en ambas escalas (Déficit de Atención e Hiperactividad). Los resultados mostraron relación

estadísticamente significativa entre las clasificación obtenida por padres y madres en la escala Déficit de Atención ( $\chi^2 (1, n = 99) = 23.64, p < .001$ ) y en la escala Hiperactividad ( $\chi^2 (1, n = 99) = 25.53, p < .001$ ), y por profesores y padres en la escala de Hiperactividad ( $\chi^2 (1, n = 99) = 3.93, p = .047$ ). Sin embargo, no se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre las descripciones realizadas por ambos progenitores y profesorado en la subescala de Déficit de Atención: profesores y madres  $\chi^2 (1, n = 99) = 2.47, p = .116$  y, profesores y padres  $\chi^2 (1, n = 99) = .91, p = .340$ ; así como entre los profesores y madres en la subescala de Hiperactividad ( $\chi^2 (1, n = 99) = 2.70, p = .100$ )

Con intención de responder a la hipótesis 1.1.2, se contrastaron los siguientes análisis. Para la creación del criterio de diagnóstico en base a la clasificación *Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998), se consideró como TDAH a aquellos niños respecto a los que existiera un acuerdo entre uno de los dos progenitores (padre o madre) y el profesorado en la variable “presencia de sintomatología Déficit de Atención” o “presencia de sintomatología Hiperactividad”, recibiendo el diagnóstico de TDAH presentación Déficit de Atención en el caso de que existiera este acuerdo en la presencia de sintomatología Déficit Atención o TDAH presentación Hiperactividad en el caso de que hubiera acuerdo de sintomatología Hiperactividad. Aquellos niños que obtuvieron acuerdo de existencia de ambas sintomatologías, fueron considerados como TDAH presentación combinada. La variable final recibió el nombre de “criterio *ADHD RS-IV*” para los siguientes análisis. Puede verse la distribución de frecuencias en la siguiente tabla 5.

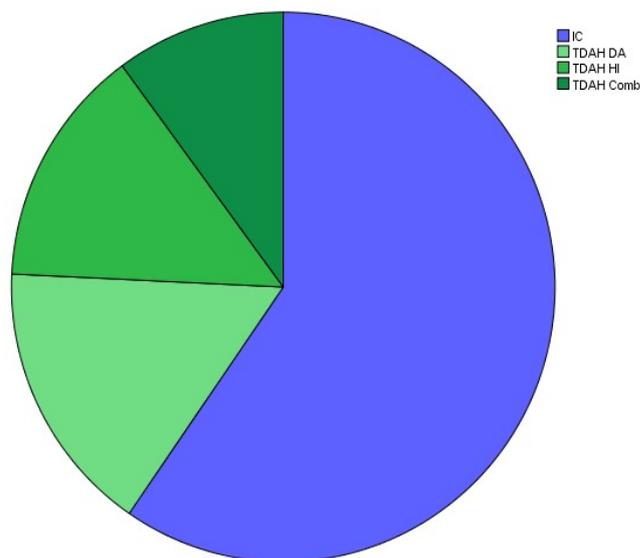
Tabla 5

*Distribución de frecuencias de los diferentes subtipos que componen la variable criterio ADHD RS-IV en la muestra total*

Criterio	Distribución de la variable Criterio <i>ADHD RS-IV</i>				
	<i>n</i>	%	Presentación	<i>n</i>	% del total
Incumple	59	59.59	--		
Cumple	40	40.40	--		
			TDAH DA	16	16.16
			TDAH HI	14	14.14
			Combinado	10	10.10

*Nota:* DA = Déficit Atencional; HI = Hiperactividad

En la siguiente figura 16 se aprecia la distribución de estos datos.



IC = Incumple criterio, TDAH DA = TDAH con presentación Déficit de Atención, TDAH HI = TDAH con presentación Hiperactiva. TDAH Comb = TDAH con presentación Combinada

*Figura 16.* Representación gráfica de la distribución de la variable criterio *ADHD RS-IV*.

Una vez elaborado el criterio, se procedió a observar las relaciones que el mismo presenta con las variables de género y edad.

Para el primer caso, se investigó si existía algún tipo de relación entre las diferentes clasificaciones del criterio *ADHD RS-IV* (niños que incumple criterio, TDAH presentación Déficit de Atención, TDAH presentación Hiperactiva y TDAH presentación combinada) y el género. Se observó relación estadísticamente significativa entre la variable criterio *ADHD RS-IV* y la variable género ( $\chi^2(3, n = 99) = 11.81, p = .008$ ), detectándose en la muestra, una menor representación de niñas con la categoría de “incumple criterio” y una mayor representación de las mismas con la categoría de “TDAH presentación Déficit Atención” con respecto de los niños. La distribución por género puede verse en la tabla 6.

Tabla 6

*Distribución de la variable criterio ADHD RS-IV (DuPaul et al., 1998) según el género*

Criterio	Presentación	Niño		Niña	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Incumple	--	54	66.66	5	27.78
Cumple	--	27	33.33	13	72.22
	TDAH DA	9	33.33	7	53.84
	TDAH HI	10	37.05	4	30.78
	TDAH Comb	8	29.62	2	15.38

*Nota:* TDAH DA = TDAH con presentación Déficit de Atención; TDAH HI = TDAH con presentación Hiperactiva; TDAH Comb = TDAH con presentación Combinada.

Para el segundo caso, se categorizó la edad siguiendo los parámetros correspondientes a los puntos de corte de edades en la propia escala *Attention Deficit/Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998), siendo éstos “7 años”,

“entre 8 y 10 años” y “11 o más años” (la distribución de los grupos puede consultarse en la tabla 7).

Tabla 7

*Distribución de los tres grupos de edad formados a partir de la subdivisión de la escala Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV (Du Paul et al., 1998)*

Grupos	<i>n</i>	%
7 años	29	29.29
Entre 8 y 10 años	49	49.49
11 o más años	21	21.21

Se observó una relación estadísticamente significativa entre las diferentes presentaciones indicadas en la variable “criterio *ADHD RS-IV*” y los tres grupos de edad formados ( $\chi^2 (6, n = 99) = 15.76, p = .015$ ), mostrándose una mayor representación de niños de entre 8 y 10 años que “incumplen criterio” y una mayor representación de niños de 7 años categorizados como “TDAH presentación Déficit de Atención” y “TDAH presentación combinada”. La distribución se muestra en la siguiente tabla 8.

Tabla 8

*Distribución de la muestra según el criterio ADHD RS-IV por grupos de edad*

Criterio	Presentación	7 años		8 - 10 años		11 -14 años	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Incumple	--	11	11.11	34	34.34	14	14.14
Cumple	--	18	18.18	15	15.15	7	7.07
	TDAH DA	9	9.09	6	6.06	1	1.01
	TDAH HI	3	3.03	6	6.06	5	5.09
	TDAH Comb	6	6.06	3	3.03	1	1.01

*Nota:* TDAH DA = TDAH con presentación Déficit de Atención, TDAH HI = TDAH con presentación Hiperactiva, TDAH Comb = TDAH con presentación Combinada

Con el objetivo de indagar sobre la hipótesis 1.1.3 se obtuvieron los siguientes análisis. En la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) los resultados en la subescala de Déficit de Atención fue  $M = 49.63$ ,  $SD = 18.11$ ; y en la de Hiperactividad  $M = 41.75$ ,  $SD = 23.81$ .

Acorde con lo citado en el apartado de metodología en la descripción del instrumento, se ha tenido en cuenta el punto de corte de 7 en la puntuación estándar adoptado por el autor McCarney (1995). Concluyendo que todos los participantes de dicha investigación superaron este baremo y fueron considerados como TDAH según esta escala.

Por otro lado, con el objetivo de ser más estrictos en la categorización, se consideró el equivalente al Pc: 80 utilizado en la escala de padres *Attention Deficit/Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998). Por tanto, de manera análoga, se planteó tomar como punto de corte para considerar la presencia de

sintomatología Déficit de Atención o Hiperactividad, un percentil 20 o inferior en las respectivas subescalas de la prueba. A diferencia de la otra prueba mencionada, en la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995), los percentiles tienen un significado inverso, la severidad se relaciona con un percentil más bajo. Por tanto, el 100% de los participantes obtuvieron resultados inferiores a este percentil, siendo la media percentílica en la subescala de Déficit de Atención  $M = 4.81$  y  $SD = 10.72$ ; y la media de la subescala de Hiperactividad  $M = 7.62$ ,  $SD = 11.11$ .

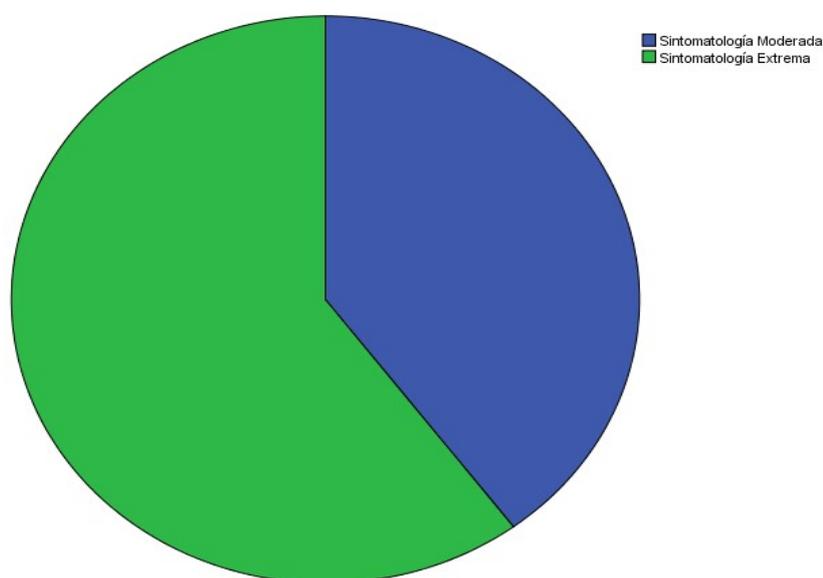
Tras estos intentos de clasificar los resultados de la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995), se procedió a crear dos variables con cada una de las subescalas que dividiera la muestra en dos grupos equivalentes en tamaño muestral “criterio Déficit de Atención *ADDES*” y “criterio Hiperactividad *ADDES*”. Para ello se tomó como referencia la mitad de la media de los percentiles de cada subescala comentados previamente.

Así, en la subescala Déficit de Atención de la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995), se dividió la muestra teniendo en cuenta el Pc: 2, categorizando por tanto, niños con “sintomatología extrema Déficit de Atención”, los que obtenían percentil igual o menor a 2 (equivalente a 51.61% de la muestra) y “sintomatología moderada Déficit de Atención” (48.38% de la muestra), para los que tuvieran percentiles superiores a 2.

Y, en el caso de la subescala Hiperactividad, se dividió la muestra teniendo en cuenta el Pc: 5. Considerando “sintomatología extrema Hiperactividad” los resultados cuyos percentiles fueron inferior o igual que 5 (49.46% de la muestra) y “sintomatología moderada Hiperactividad” los percentiles superiores a 5 (50.53%).

A partir de estos dos criterios y de manera análoga a como se realizó con la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998),

se creó una variable llamada “criterio sintomatología TDAH *ADDES*”. Ésta recogió como “sintomatología extrema TDAH” a niños que presentaban sintomatología extrema en al menos alguno de los dos criterios: Déficit de Atención o Hiperactividad, (60.21%) y “sintomatología moderada TDAH” a aquéllos que presentaron sintomatología moderada en las dos subescalas (39.78% de la muestra). En la siguiente figura 17 se aprecia la distribución de estos datos.



*Figura 17.* Representación gráfica de la distribución de la variable criterio sintomatología TDAH *ADDES*.

Se procedió posteriormente a analizar la posible existencia de relaciones entre las variables de género y edad con la variable “criterio sintomatología TDAH *ADDES*”.

Cuando se analizó la variable género, se observó la existencia de una relación estadísticamente significativa entre el mismo y la variable “criterio sintomatología TDAH *ADDES*” ( $\chi^2(1, n = 93) = 4.26, p = .039$ ). En este sentido, en la distribución del género en dicho criterio se pudo identificar una mayor representación de niñas en el

grupo de sintomatología extrema (82.35%), con respecto al grupo de sintomatología moderada (17.64%). Siendo muy similar en el caso de los varones: sintomatología extrema (55.26%) y sintomatología moderada (44.73%).

Al investigar la presencia de relaciones entre los diferentes grupos de edad (de 7 años, entre 8 y 10 años, o entre 11 y 14 años) y pertenecer al grupo de sintomatología extrema o sintomatología moderada según el criterio de sintomatología TDAH *ADDES*, no se observaron relaciones estadísticamente significativas entre los diferentes grupos de edad y superar o no el criterio *ADDES* ( $\chi^2 (2, n = 93) = 1.89, p = .388$ ).

Por otro lado, con el fin de contrastar la hipótesis 1.1.4. se trató de comprobar si existían relaciones entre los grupos que componen los criterios creados anteriormente en base a la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) y la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scal* (McCarney, 1995). La distribución de los grupos se puede observar en la siguiente tabla 9.

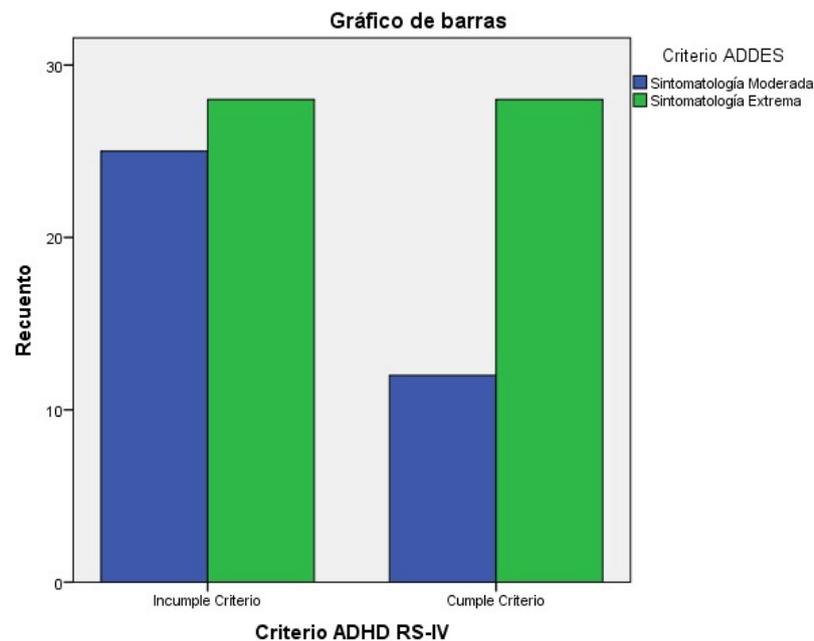
Tabla 9

*Distribución por grupos del criterio ADHD RS-IV en las dimensiones de la variable criterio sintomatología TDAH ADDES*

Criterio <i>ADHD RS-IV</i>	Sintomatología moderada		Sintomatología Extrema	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Incumple Criterio	25	26.88	28	30.11
Cumple Criterio	12	12.91	28	30.11

Estos datos indicaron que en el 57% de la muestra, coincidieron las conclusiones de las dos subescalas, tanto en la severidad (cumplimiento del criterio *ADHD RS-IV* y

sintomatología extrema de *ADDES*) como debilidad detectada (incumplimiento del criterio *ADHD RS-IV* y sintomatología moderada), véase figura 18



*Figura 18.* Comparativa del criterio adoptado de la escala *Attention Deficit/Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) y *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995).

### **Objetivo 1.2.**

Este objetivo específico pretende “examinar el rendimiento de las pruebas de ejecución continua en función del género y la edad”.

Para el desarrollo de este objetivo se comenzó con la descripción de los resultados obtenidos en la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002). En la siguiente tabla 10 pueden consultarse los resultados obtenidos por la muestra en cada uno de los índices.

Tabla 10

*Datos descriptivos de cada subescala de la prueba Integrated Visual and Auditory  
Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002)*

Subescala	<i>M</i>	<i>SD</i>
Cociente Control de Respuesta Escala Completa	123.17	63.20
Control de Respuesta Auditiva	91.00	20.31
Control de Respuesta Visual	121.91	58.09
Cociente Atención. Escala Completa	114.19	64.53
Atención Auditiva	84.77	24.03
Atención Visual	113.13	59.17
Prudencia Auditiva	99.18	17.18
Consistencia Auditiva	87.48	17.41
Resistencia Auditiva	99.29	18.47
Prudencia Visual	125.96	57.36
Consistencia Visual	122.07	57.72
Resistencia Visual	121.17	58.81
Vigilancia Auditiva	76.72	32.00
Atención Auditiva	90.30	15.56
Velocidad Auditiva	102.76	14.23
Vigilancia Visual	111.84	60.12
Atención Visual	121.34	58.02
Velocidad Visual	117.02	58.87
Equilibrio	142.35	62.90
Preparación Auditiva	93.78	15.11
Preparación Visual	125.09	58.31
Comprensión Auditiva	79.54	31.44
Persistencia Auditiva	99.75	12.93
Escala Sensorial y Motórica Auditiva	102.38	16.15
Comprensión Visual	75.32	33.91
Persistencia Visual	98.87	10.22
Escala Sensorial y Motórica Visual	92.58	12.04
Hiperactividad	91.09	21.28

Se comprobó si existían diferencias en las puntuaciones obtenidas de esta prueba según el género o el grupo de edad perteneciente y así valorar la hipótesis 1.2.1 y 1.2.2.

En lo referente al género, cuya distribución en cuanto al tamaño muestral fue niñas  $n = 17$ , y niños  $n = 72$ , los resultados arrojaron únicamente diferencia estadísticamente significativas en la variable “Persistencia Auditiva”, siendo mayores en los niños ( $M = 101.24$ ,  $SD = 13.21$ ) que en las niñas ( $M = 93.47$ ,  $SD = 9.62$ ); ( $Z = -2.59$ ;  $p = .010$ ).

Los datos de las variables que no resultaron con diferencias estadísticamente significativas se presentan en la tabla 11.

Tabla 11

*Niveles de significación en las subescalas de la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002) en las que no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas debida al género*

Subescala	Z	p
Cociente Control de Respuesta Escala Completa	-0.32	.752
Control de Respuesta Auditiva	-0.96	.335
Control de Respuesta Visual	-0.97	.331
Cociente Atención. Escala Completa	-1.02	.308
Atención Auditiva	-0.91	.367
Atención Visual	-0.44	.660
Prudencia Auditiva	-0.02	.984
Consistencia Auditiva	-0.54	.592
Resistencia Auditiva	-0.69	.490
Prudencia Visual	-0.86	.391
Consistencia Visual	-0.29	.772

(continúa)

Tabla 11 (continuación)

*Niveles de significación en las subescalas de la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002) en las que no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas debida al género*

Subescala	Z	p
Resistencia Visual	-1.15	.251
Vigilancia Auditiva	-0.13	.897
Atención Auditiva	-1.72	.085
Velocidad Auditiva	-1.44	.150
Vigilancia Visual	-0.28	.780
Atención Visual	-0.33	.745
Velocidad Visual	-1.41	.158
Equilibrio	-1.59	.113
Preparación Auditiva	-0.39	.695
Preparación Visual	-0.11	.912
Comprensión Auditiva	-0.11	.921
Escala Sensorial y Motórica Auditiva	-1.78	.076
Comprensión Visual	-0.89	.372
Persistencia Visual	-0.62	.535
Escala Sensorial y Motórica Visual	-0.66	.509
Hiperactividad	-1.40	.161

En el caso de los diferentes grupos de edad, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en algunas variables, especialmente entre el grupo de edad más baja (grupo 1: niños de 7 años) y el resto; obteniendo el grupo 2 (niños entre 8 y 10 años) y el grupo 3 (niños entre 11 y 14), prácticamente las mismas puntuaciones en todas las subescalas. Los datos quedan recogidos en la tabla 12.

Tabla 12

*Resultados de los análisis ANOVA realizados para ver la diferencias en la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002) de los tres grupos de edad y la significación post hoc*

Subescala	<i>M</i>			<i>F</i>	<i>p</i>	<i>p</i> por pares		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3			1-2	1-3	2-3
Cociente Control de Respuesta Escala Completa	164.68	103.93	115.37	8.90	.001***	.001	.021	1
Control de Respuesta Auditiva	94.76	88.87	91.58	.67	.513	.755	1	.100
Control de Respuesta Visual	153.52	106.51	117.21	5.87	.004**	.003	.103	1
Cociente Atención. Escala Completa	155.88	94.29	106.84	8.69	.001***	.000	.026	1
Cociente de Atención Auditiva	80.68	83.69	91.89	1.24	.295	1	.387	.647
Cociente de Atención Visual	148.32	96.29	106.79	7.16	.001***	.001	.049	1
Prudencia Auditiva	102.56	98.16	96.89	.72	.490	.933	.857	1
Consistencia Auditiva	87.16	87.89	86.79	.03	.970	1	1	1
Preparación Auditiva	102.28	97.47	100.89	.61	.547	.899	1	1
Prudencia Visual	160.32	112.09	114.47	6.95	.002**	.002	.020	1
Consistencia Visual	154.44	106.13	117.05	6.34	.003**	.002	.083	1
Resistencia Visual	153.44	104.93	118.68	6.08	.003**	.002	1	.132
Vigilancia Auditiva	71.28	77.47	80.89	.52	.594	1	.991	1
Atención Auditiva	92.64	89.69	88.58	.42	.656	1	1	1

(continúa)

Tabla 12 (continuación)

*Resultados de los análisis ANOVA realizados para ver la diferencias en la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002) de los tres grupos de edad y la significación post hoc*

Subescala	<i>M</i>			<i>F</i>	<i>p</i>	<i>p</i> por pares		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3			1-2	1-3	2-3
Velocidad Auditiva	104.04	101.40	103.95	.36	.697	1	1	1
Vigilancia Visual	148.12	94.69	105.37	7.35	.001***	.001	.045	1
Atención Visual	157.64	105.71	110.79	7.81	.001***	.001	.017	1
Velocidad Visual	150.12	100.40	112.84	6.52	.002**	.002	.090	1
Equilibrio	186.16	124.22	127.63	10.22	.001***	.000	.003	1
Preparación Auditiva	94.36	94.58	91.11	.37	.689	1	1	1
Preparación Visual	161.20	108.89	116.44	7.69	.001***	.001	.028	1
Comprensión Auditiva	73.20	77.49	92.50	2.17	.120	1	.145	.263
Persistencia Auditiva	98.80	100.18	97.44	.35	.706	1	1	1
Escala Sensorial y Motórica Auditiva	102.72	102.49	101.61	.03	.974	1	1	1
Comprensión Visual	68.04	78.09	78.50	.80	.452	.717	.966	1
Persistencia Visual	99.80	98.62	98.22	.15	.861	1	1	1
Escala Sensorial y motórica Auditiva	92.08	91.31	96.44	1.20	.305	1	.729	.387
Hiperactividad	87.64	89.36	100.22	2.18	.118	1	.167	.201

*Nota:* Grupo 1 = niños de 7 años; Grupo 2 = niños entre 8 y 10 años; Grupo 3 = niños entre 11 y 14 años.

\*\*\*  $p < .001$ ; \*\*  $p < .01$ .

Se procedió a la descripción de los resultados obtenidos en la realización de cada una de las medidas de la prueba de ejecución continua de *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004), que puede verse en la siguiente tabla 13.

Tabla 13

*Descriptivos de las puntuaciones directas, percentílicas e índices típicos de la prueba de Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004)

Grupo	Subescalas	<i>M</i>	<i>SD</i>
Directas	Aciertos	58.71	19.31
	Errores	59.28	92.90
	Tiempo	408.36	264.89
Percentiles	Aciertos	30.11	26.53
	Errores	47.34	35.74
	Tiempo	63.22	26.53
Índices Típicos	<i>d'</i>	30.34	24.02
	C	45.89	27.02
	A	37.26	21.74

*Nota:* *d'* = Índice de Sensibilidad; C = Criterio de Respuesta; A = Capacidad de Atención.

En un primer paso, se intentó comprobar la relación entre las diferentes variables que conforman la prueba de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004). Concretamente, se observó la relación estadísticamente significativa entre las puntuaciones directas de aciertos, errores y tiempo, entre los percentiles de las mismas variables y entre los índices típicos. *d'*, C y A.

En las correlaciones entre las puntuaciones directas se observó una relación inversamente proporcional entre aciertos y errores ( $r = -.32$ ;  $p = .002$ ), mientras que no

se encontró relaciones estadísticamente significativas entre errores y tiempo ( $r = .02$ ;  $p = .823$ ), ni tiempo y aciertos ( $r = -.14$ ;  $p = .169$ ) (véase tabla 14).

Tabla 14

*Matriz de correlaciones entre puntuaciones directas de la prueba de la Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004)*

PD CSAT	Aciertos	Errores	Tiempo
Aciertos	--	-.322**	-.143
Errores	-.322**	--	.023
Tiempo	-.143	.023	--

*Nota:* PD = Puntuaciones Directas.

\*\* $p < .01$

Al observar las correlaciones entre percentiles se encontró una correlación inversamente proporcional entre los percentiles de aciertos y tiempo ( $r = -.26$ ;  $p = .009$ ), sin aparecer correlaciones entre los percentiles de errores y aciertos ( $r = -.09$ ;  $p = .389$ ) y de errores y tiempo ( $r = -.02$ ;  $p = .84$ ). Puede verse el resumen de las correlaciones en la siguiente tabla 15.

Tabla 15

*Matriz de correlaciones entre puntuaciones percentílicas de la prueba de la Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004)*

Pc CSAT	Aciertos	Errores	Tiempo
Aciertos	--	.090	-.268**
Errores	.090	--	-.021
Tiempo	-.269**	-.021	--

*Nota:* Pc = Percentiles.

\*\* $p < .01$ .

Por último, se realizaron las correlaciones entre los índices típicos, encontrando relaciones proporcionales entre el índice  $d'$  (Índice de Sensibilidad) y C (Criterio de Respuesta) ( $r = .33$ ;  $p = .001$ ), el  $d'$  (Índice de Sensibilidad) y A (Capacidad de Atención) ( $r = .59$ ;  $p < .001$ ) e, inversamente proporcionales entre A (Capacidad de Atención) y C (Criterio de Respuesta) ( $r = -.22$ ;  $p = .031$ ). Puede verse en la tabla 16.

Tabla 16

*Matriz de correlaciones entre puntuaciones típicas de la prueba de Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004)*

Índices típicos CSAT	$d'$	C	A
$d'$	--	.330**	.589***
C	.330**	--	-.223*
A	.589***	-.223*	--

*Nota:*  $d'$  = Índice de Sensibilidad; C = Criterio de Respuesta; A = Capacidad de Atención.

\*\*\*  $p < .001$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*  $p < .05$ .

Como se realizó con otras escalas, se trató de comprobar las diferencias que podían existir por género o edad en las nueve variables que se extraen de la prueba de *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004), y así contrastar las hipótesis 1.2.3. y 1.2.4 respectivamente. No se encontraron diferencias significativas por género en las puntuaciones de las nueve variables, (véase tabla 17).

Tabla 17

*Datos de las subescala de la prueba de Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004) no significativas en cuanto al género*

Subescalas	Z	p
PD Aciertos	-0.71	.482
PD Errores	-0.85	.393
PD Tiempo	-0.06	.949
Pc Aciertos	-1.45	.148
Pc Errores	-0.21	.832
Pc Tiempo	-1.84	.066
Índice d'	-0.15	.882
Índice C	-0.92	.358
Índice A'	-0.53	.595

*Nota:* PD = Puntuaciones Directas; Pc = Percentiles. d' = Índice de Sensibilidad; C = Criterio de Respuesta; A = Capacidad de Atención.

En cuanto a las diferencias derivadas de la edad (7 años, entre 8 a 10 años, 11 o más años) se realizó una ANOVA con cada una de las variables y se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Uno de los ejemplos fue con las puntuaciones directas de los aciertos entre los tres grupos de edad ( $F(2, 93) = 12.18, p < .001$ ), que en las pruebas post hoc con la corrección Bonferroni marcaron entre el grupo más joven y el mediano ( $p = .021$ ), el más joven y el mayor ( $p < .001$ ) y, entre el mediano y los mayores ( $p = .012$ ). Es decir, la media de los aciertos (en puntuación directa) fue mayor a medida que aumentó la edad. En los errores se observaron también diferencias estadísticamente significativas ( $F(2, 93) = 6.94, p = .002$ ), viendo en el análisis post hoc una diferencia entre el grupo de menor edad y el mediano ( $p = .007$ ), el menor y el mayor ( $p = .004$ ) pero no entre los grupos mediano y mayor ( $p = .007$ ),.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones directas del tiempo debidas a la edad ( $F(2, 93) = 2.68, p = .074$ ). En la siguiente tabla 18 se recogen los resultados.

Tabla 18

*Resultados de los análisis ANOVA realizados para ver las diferencias en las medidas directas de la Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004) de los tres grupos de edad y la significación post hoc*

Subescala	<i>M</i>			<i>F</i>	<i>p</i>	<i>p por pares</i>		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3			1-2	1-3	2-3
PD Aciertos	47.93	59.24	73.39	12.18	.001***	.021	.000	.012
PD Errores	108.66	43.70	21.89	6.94	.002**	.007	.004	1
PD Tiempo	497.34	384.70	329.83	2.68	.074	.218	.106	1

*Nota:* Grupo 1 = niños de 7 años; Grupo 2 = niños entre 8 y 10 años; Grupo 3 = niños entre 11 y 14 años.

PD = Puntuación Directa.

\*\*\*  $p < .001$ ; \*\*  $p < .01$ .

El análisis de las puntuaciones percentílicas mostró también diferencias significativas en los aciertos entre los grupos de edad ( $F(2, 93) = 5.86, p = .004$ ), que los análisis post hoc a través de la corrección Bonferroni marcaron a favor del grupo de mayor edad, encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los más pequeños y los más mayores ( $p = .003$ ), el grupo mediano y los más mayores ( $p = .024$ ) pero no entre los grupos de más jóvenes y medianos ( $p = .846$ ). También se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones percentílicas de los errores en función de los grupos de edad ( $F(2, 93) = 4.64, p = .012$ ), arrojando los análisis post-hoc diferencias entre el grupo más joven y el mediano ( $p = .012$ ), pero no entre el grupo más pequeño y mayor ( $p = .132$ ), ni entre el grupo de 8- 10 años y el que tiene más edad ( $p = 1$ ). El grupo que mostró percentiles de errores más altos es el de 8

a 10 años. Por último, en las puntuaciones percentílicas del tiempo de reacción, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edad ( $F(2, 93) = 7.06, p = .001$ ), mostrando los análisis post hoc diferencias estadísticamente significativas en las comparaciones por pares que incluyen de los más pequeños con los más mayores ( $p = .015$ ) y de los medianos con los más mayores ( $p = .001$ ) pero no entre el grupo de más pequeño y el mediano ( $p = 1$ ). Los percentiles más altos en el tiempo de reacción los muestra el grupo de mayor edad, es decir, tardan más en reaccionar los que tienen menos años. En la siguiente tabla 19 pueden verse las diferencias comentadas.

Tabla 19

*Resultados de los análisis ANOVA realizados para ver las diferencias en las medidas percentílicas de la Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004) de los tres grupos de edad y la significación post hoc*

Subescala	<i>M</i>			<i>F</i>	<i>p</i>	<i>p</i> por pares		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3			1-2	1-3	2-3
Pc Aciertos	21.55	27.93	46.67	5.85	.004**	.846	.003	.024
Pc Errores	31.03	55.33	52.22	4.64	.012*	.012	.132	1
Pc Tiempo	65.45	69.78	43.89	7.06	.001***	1	.015	.001

*Nota:* Grupo 1 = niños de 7 años; Grupo 2 = niños entre 8 y 10 años; Grupo 3 = niños entre 11 y 14 años.

Pc =Percentiles.

\*\*\*  $p < .001$ ; \*\* $p < .01$ ; \* $p < .05$ .

Por último, se realizó también un análisis de varianza con las tres variables típicas de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004), índice *d'* (Índice de Sensibilidad), *C* (Criterio de Respuesta), *A* (Capacidad de Atención). Se encontraron diferentes puntuaciones entre los grupos de edad en el índice *d'* (Índice de Sensibilidad), que resultaron ser estadísticamente significativas ( $F(2, 93) =$

6.45,  $p = .002$ ). El análisis post hoc con la corrección Bonferroni marcaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo más joven y más mayor ( $p = .002$ ) sin encontrar diferencias entre el grupo más joven y el mediano, ( $p = .189$ ) y el mediano y el más mayor. ( $p = .077$ ). Los participantes del grupo 3, los que tenían entre 11 y 14 años son los que obtuvieron una puntuación más alta en este índice. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas por edad en los índices A ( $F(2, 93) = 2.75$ ,  $p = .069$ ) y C ( $F(2, 93) = 2.23$ ,  $p = .113$ ). En la siguiente tabla 20 pueden verse los resultados comentados.

Tabla 20

*Resultados de los análisis ANOVA realizados para ver las diferencias en los índices típicos de la Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004) de los tres grupos de edad y la significación post hoc*

Subescala	<i>M</i>			<i>F</i>	<i>p</i>	<i>p por pares</i>		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3			1-2	1-3	2-3
Índice d'	20.31	30.43	44.72	6.45	.002**	.189	.077	.002
Índice A	36.24	50.9	50.39	2.75	.069	.090	.241	1
Índice C	40.52	32.41	43.39	2.23	.13	.346	1	.209

*Nota:* Grupo 1 = niños de 7 años; Grupo 2 = niños entre 8 y 10 años; Grupo 3 = niños entre 11 y 14 años.

d' = Índice de Sensibilidad; C = Criterio de Respuesta; A = Capacidad de Atención.

\*\* $p < .01$ .

### **Objetivo 1.3.**

Este objetivo específico pretende “determinar si existe correspondencia entre la sintomatología del trastorno referida en las escalas de cribado con los tests de rendimiento continuo”.

Se procedió a analizar posibles diferencias en la ejecución de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) entre los grupos resultantes de aplicar el criterio *ADHD RS-IV*. Es decir, entre el grupo en el que había acuerdo entre progenitores y profesorado (cumple criterio), frente a los que mostraban desacuerdo de los informantes en los registros de las escalas (incumple criterio), y así se pudo contrastar la hipótesis 1.3.1. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones obtenidas en el Cociente de Control de respuesta de la Escala Completa ( $t(55) = -1.95, p = .057$ ), siendo mayores las puntuaciones en el grupo que cumple criterio ( $M = 137.54$  y  $SD = 73.73$ ) que en el grupo que incumple criterio ( $M = 110.40$  y  $SD = 49.77$ ); Control de Respuesta Visual ( $t(55) = -2.12, p = .039$ ), siendo mayores las puntuaciones en el grupo que cumple criterio ( $M = 136.49$  y  $SD = 69.73$ ) que en el grupo que incumple criterio ( $M = 109.13$  y  $SD = 42.78$ ); también en el Cociente de Atención Visual ( $t(57) = -2.37, p = .021$ ), siendo mayores las puntuaciones en el grupo que cumple criterio ( $M = 129.73$  y  $SD = 69.37$ ) que en el grupo que incumple criterio ( $M = 98.88$  y  $SD = 44.61$ ).

De igual manera ocurrió en las subescalas de Prudencia Visual ( $t(54) = -2.02, p = .048$ ), siendo mayores las puntuaciones en el grupo que cumple criterio ( $M = 139.70$  y  $SD = 69.55$ ) que en el grupo que incumple criterio ( $M = 113.77$  y  $SD = 41.61$ ); y en la subescala de Consistencia Visual ( $t(55) = -2.19, p = .033$ ), siendo mayores las puntuaciones en el grupo que cumple criterio ( $M = 137.05$  y  $SD = 69.05$ ) que en el grupo que incumple criterio ( $M = 109.00$  y  $SD = 42.51$ ).

En las subescalas de Resistencia Visual ( $t(56) = -2.35, p = .022$ ) y Vigilancia Visual ( $t(56) = -2.64, p = .011$ ), se siguió esta misma dinámica siendo mayores las puntuaciones en el grupo que cumple criterio ( $M = 137.7$  y  $SD = 69.71$  para la primera subescala) y ( $M = 130.49$  y  $SD = 68.74$  para la segunda) que en el grupo que incumple

criterio ( $M = 107.08$  y  $SD = 43.52$  para Resistencia Visual) y ( $M = 96.13$  y  $SD = 46.41$  para Vigilancia Visual).

Sin embargo, con la modalidad auditiva de esta última subescala mencionada, se invirtió el sentido de la relación, Vigilancia Auditiva ( $t(87) = 2.15$ ,  $p = .034$ ), siendo mayores las puntuaciones en el grupo que incumple criterio ( $M = 83.12$  y  $SD = 29.70$ ) que el grupo que cumple el criterio *ADHD RS-IV* ( $M = 68.62$  y  $SD = 35.55$ ). Esta superioridad de las puntuaciones también ocurre en la subescala de Comprensión Auditiva ( $t(86) = -2.01$ ,  $p = .048$ ), pues las puntuaciones en el grupo que incumple el criterio ( $M = 85.00$  y  $SD = 28.81$ ) son mayores que los que cumplen el criterio ( $M = 71.54$  y  $SD = 33.87$ ).

Por último comentar, con respecto a la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002), que en las subescalas de Atención ( $t(55) = -2.14$ ,  $p = .037$ ), Velocidad ( $t(56) = -2.17$ ,  $p = .034$ ), y Preparación ( $t(56) = -2.344$ ,  $p = .023$ ) en la modalidad visual, existieron relaciones estadísticamente significativas entre los grupos que cumplen el criterio *ADHD RS-IV*, siendo sus puntuaciones mayores en el grupo que cumple criterio con respecto a los que no lo cumplen. Las medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) de los que cumplen el criterio para estas subescalas fueron 136.05 (69.79), 132.00 (70.28), 141.08 (68.75) respectivamente. Y las medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) de los que incumplen el criterio para las subescalas: Atención Visual, Velocidad Visual y Preparación Visual fueron, en ese mismo orden fueron 108.46 (42.44), 103.67 (43.28), 111.02 (43.25).

Las subescalas que no han mostrado diferencias estadísticamente significativas en función de cumplir o no el criterio *ADHD RS-IV* han sido: Control de Respuesta Auditiva ( $p = .394$ ), Atención Auditiva ( $p = .116$ ), Prudencia Auditiva ( $p = .907$ ),

Consistencia Auditiva ( $p = .159$ ), Resistencia Auditiva ( $p = .469$ ), Atención Auditiva ( $p = .315$ ), Velocidad Auditiva ( $p = .710$ ), Preparación Auditiva ( $p = .524$ ), Persistencia Auditiva ( $p = .216$ ), Escala Sensorial y Motórica Auditiva ( $p = .142$ ), Comprensión Visual ( $p = .080$ ), Persistencia Visual ( $p = .648$ ), Escala Sensorial y Motórica Visual ( $p = .349$ ), y la subescala de Hiperactividad ( $p = .099$ ).

Con el objetivo de contrastar la hipótesis 1.3.2, se procedió a analizar posibles diferencias en la ejecución de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) entre los grupos conformados según del criterio sintomatología TDAH *ADDES*, (sintomatología extrema, frente a los de sintomatología moderada). Únicamente se encontraron diferencias entre los grupos en la variable Velocidad Auditiva ( $t(83) = 2.14$ ,  $p = .035$ ) siendo mayores las puntuaciones del grupo de sintomatología extrema ( $M = 105.46$  y  $SD = 13.83$ ) que en el grupo de sintomatología moderada ( $M = 98.91$  y  $SD = 13.98$ ).

Las subescalas que no han mostrado diferencias estadísticamente significativas en función de la severidad según el criterio *ADDES* han sido: Cociente de Control de Respuesta de Escala Completa ( $p = .866$ ), Control de Respuesta Auditiva ( $p = .616$ ), Control de Respuesta Visual ( $p = .827$ ), Cociente de Atención Escala Completa ( $p = .934$ ), Atención Auditiva ( $p = .418$ ), Atención Visual ( $p = .932$ ), Prudencia Auditiva ( $p = .666$ ), Consistencia Auditiva ( $p = .570$ ), Resistencia Auditiva ( $p = .869$ ), Prudencia Visual ( $p = .704$ ), Consistencia Visual ( $p = .968$ ), Resistencia Visual ( $p = .394$ ), Vigilancia Auditiva ( $p = .831$ ), Vigilancia Auditiva ( $p = .421$ ), Atención Auditiva ( $p = .592$ ), Vigilancia Visual ( $p = .802$ ), Atención Visual ( $p = .783$ ), Velocidad Visual ( $p = .934$ ), Equilibrio ( $p = .910$ ), Preparación Auditiva ( $p = .395$ ), Preparación Visual ( $p = .993$ ), Comprensión Auditiva ( $p = .676$ ), Persistencia Auditiva ( $p = .835$ ), Escala

Sensorial y Motórica Auditiva ( $p = .225$ ), Comprensión Visual ( $p = .940$ ), Persistencia Visual ( $p = .616$ ), Escala Sensorial y Motórica Visual ( $p = .713$ ), y la medida de Hiperactividad ( $p = .571$ ).

Para contrastar la hipótesis 1.3.3, se procedió a comparar las puntuaciones obtenidas por los dos grupo de la variable criterio *ADHD RS-IV* (“Cumple criterio”,  $n = 37$  e “incumple criterio”  $n = 56$ ) en las nueve variables de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004) con las que se ha venido trabajando en este apartado. Sólo se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en los percentiles de errores ( $t(91) = 2.13$ ,  $p = .036$ ) siendo mayores las puntuaciones obtenidas por el grupo que incumple el criterio ( $M = 53.48$ ,  $SD = 35.1$ ) que las del grupo cumple el criterio ( $M = 37.57$ ;  $SD = 35.4$ ).

Las subescalas de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004) que no han sido significativos en función del criterio *ADHD RS-IV* han sido las de puntuaciones directas de: aciertos ( $p = .414$ ), errores ( $p = .364$ ), y tiempo ( $p = .266$ ), las de percentil de: aciertos ( $p = .449$ ) y tiempo de reacción ( $p = .915$ ), y los índices: índice de  $d'$  (de sensibilidad) ( $p = .864$ ), índice A ( $p = .340$ ), índice C ( $p = .837$ ).

De manera análoga al procedimiento llevado a cabo con la variable “criterio *ADHD RS-IV*”, se trató de comprobar la existencia de posibles diferencias en las puntuaciones obtenidas en las nueve variables y los grupos que componen el criterio de sintomatología TDAH *ADDES* (Sintomatología Moderada TDAH,  $n = 34$  y Sintomatología Extrema  $n = 53$ ), y así contrastar la hipótesis 1.3.4. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los índices de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004) estudiados, ni en las puntuaciones directas de: aciertos ( $p = .106$ ), errores ( $p = .724$ ), y tiempo ( $p = .188$ ), ni

en las de percentil de: aciertos ( $p = .093$ ), errores ( $p = .628$ ) y tiempo de reacción ( $p = .093$ ), ni en los índices: índice de  $d'$  (de sensibilidad) ( $p = .332$ ), índice A ( $p = .426$ ), índice C ( $p = .526$ ).

## Objetivo 2

El objetivo 2 trata de “*describir el perfil electroencefalográfico de una muestra diagnosticada de TDAH en función de las variables sociodemográficas y comprobar su desviación con respecto a la normalidad.*”. Dicho objetivo se desglosa en dos:

### Objetivo 2.1.

Este objetivo específico pretende “*analizar las diferencias en las amplitudes de ondas en los registros electroencefalográficos, según las variables género y edad*”.

Para ello, como se explicó en el apartado de metodología, se realizaron cuatro registros electroencefalográficos en una localización determinada del sensor activo según edad: Cz a los participantes con una edad inferior a 11 años, y FCz a los niños de 11 o más edad (Thompson y Thompson, 2003; Moreno-García, Delgado-Pardo, Camacho Vara de Rey, Meneres-Sancho, Servera-Barceló, 2015). De cada registro de cada tarea (1: mirar un punto fijo, 2: leer, 3: escuchar y 4: dibujar), se obtuvo el valor de la amplitud de 7 ondas cerebrales (delta, theta, alpha, beta baja, beta, beta alta y gamma) y se calculó la ratio theta/beta. También se cuantificó la media de las amplitudes de cada onda en las cuatro tareas, obteniendo unos datos globales de la actividad eléctrica cerebral de cada participante. Los descriptivos de la muestra de 106 participantes, a nivel global, pueden verse en la siguiente tabla 21.

Tabla 21

*Datos descriptivos del perfil EEG de la media de las cuatro tareas realizadas en la muestra total del estudio*

Ondas	<i>M</i>	<i>SD</i>
Delta	49.51	6.76
Theta	24.48	3.37
Alpha	29.61	3.61
Beta baja	26.80	2.41
Beta	10.82	1.41
Beta alta	15.43	1.86
Gamma	3.20	0.45
Ratio theta/beta	4.89	0.63

Como primer paso en el estudio de las ondas cerebrales, se planteó si dentro de toda la muestra de la investigación existían diferencias de amplitud en todas las bandas y ratio en función del género y la edad.

Empleando la variable género, y tratando de contrastar las hipótesis 2.1.1 y 2.1.2, se observó diferencia estadísticamente significativa entre niños y niñas en la amplitud de la onda delta ( $Z = -2.69$ ,  $p = .007$ ), siendo mayores las puntuaciones en el grupo de varones ( $M = 28.55$  y  $SD = 6.51$ ) que el grupo de niñas ( $M = 4.38$  y  $SD = 7.07$ ) y en la ratio theta/beta ( $Z = -2.47$ ;  $p = .014$ ), siendo mayores las puntuaciones en el grupo de niños ( $M = 2.807$  y  $SD = 0.62$ ) que el grupo de niñas ( $M = 2.448$  y  $SD = 0.57$ ). En el resto de las ondas no aparecieron diferencias estadísticamente significativas: delta ( $p = .403$ ), alpha ( $p = .717$ ), beta baja ( $p = .696$ ), beta ( $p = .007$ ), beta alta ( $p = .165$ ), gamma ( $p = .513$ ).

En cuanto al contraste de las hipótesis 2.1.3 y 2.1.4, los resultados arrojaron la existencia de relaciones inversamente proporcionales entre la edad y la amplitud de

delta ( $r = -.28$ ;  $p = .004$ ), theta ( $r = -.34$ ;  $p < .001$ ), alpha ( $r = -.22$ ;  $p = .026$ ) y la ratio theta/beta ( $r = -.26$ ;  $p = .007$ ) de manera que a mayor edad, menor amplitud de dichas ondas. Las ondas que no mostraron relación estadísticamente significativa en función a la edad fueron la beta baja ( $p = .703$ ), beta ( $p = .463$ ), beta alta ( $p = .650$ ), gamma ( $p = .275$ ).

Se planteó el análisis entre la amplitud de las ondas registradas y los grupos conformados según la localización del sensor activo: menor o iguales a 11 años (87.73% de la muestra) y, mayores de 11 años (12.26%). Se encontró diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de delta ( $Z = -3.58$ ;  $p < .001$ ), siendo mayor la amplitud en el grupo de colocación del sensor activo en Cz, (los participantes de menor edad) ( $M = 28.59$  y  $SD = 0.69$ ) que el grupo de colocación en FCz y con más de 11 años ( $M = 22.18$  y  $SD = 1.25$ ). Igualmente sucedió con la onda theta ( $Z = -3.12$ ,  $p = .002$ ), el grupo de edad inferior a 11 años, mostró más amplitud ( $M = 16.13$  y  $SD = .35$ ) que el grupo de más edad ( $M = 13.24$  y  $SD = .61$ ). Y también con la onda alpha, aparecieron diferencias estadísticamente significativas alpha ( $Z = -2.27$ ,  $p = .023$ ), mostrando mayor amplitud el grupo de colocación del sensor en Cz ( $M = 11.59$  y  $SD = 0.39$ ), que el grupo que se le colocó en FCz el sensor activo ( $M = 9.44$  y  $SD = 0.64$ ). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las ondas beta baja ( $p = .234$ ), beta ( $p = .258$ ), beta alta ( $p = .509$ ), gamma ( $p = .350$ ) y la ratio theta/beta ( $p = .129$ ).

Se procedió a repetir los análisis por separado de las amplitudes de las diferentes ondas en cada uno de los registros correspondientes en las 4 tareas empleadas durante la medida electroencefalográfica: mirar un punto fijo, leer, escuchar y, dibujar.

### **Amplitud de ondas en la tarea 1 y variables sociodemográficas.**

Se estudió la existencia de relaciones en función del género y edad en las ondas registradas durante la ejecución de la tarea 1 que consistía en mirar un punto fijo. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la onda beta alta ( $Z = -1.97$ ,  $p = .049$ ) que indicaron una mayor amplitud en el género femenino ( $M = 6.37$  y  $SD = 2.76$ ), frente al masculino ( $M = 5.24$  y  $SD = 1.87$ ). Las ondas que no mostraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al sexo fueron delta ( $p = .244$ ), theta ( $p = .740$ ), alpha ( $p = .702$ ), beta baja ( $p = .424$ ), beta ( $p = .180$ ), gamma ( $p = .051$ ) y ratio theta/beta ( $p = .081$ ).

Al analizar las relaciones entre edad y el registro electroencefalográfico de la tarea 1 se mostró la existencia de relaciones inversamente proporcionales entre la edad y la amplitud de delta ( $r = -.22$ ,  $p = .024$ ), theta ( $r = -.34$ ,  $p < .001$ ), y la ratio theta/beta ( $r = -.26$ ,  $p = .007$ ). Las ondas que no resultaron con relaciones significativas fueron alpha ( $p = .082$ ), beta baja ( $p = .558$ ), beta ( $p = .594$ ), beta alta ( $p = .585$ ), gamma ( $p = .309$ ).

De manera análoga al análisis con la media de la amplitud de ondas en las cuatro tareas, se realizó la misma división según la localización del sensor, para el estudio de la actividad electroencefalográfica en la tarea de mirar el punto fijo. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edad en la amplitud de delta ( $Z = -3.74$ ;  $p < .001$ ), theta ( $Z = 3.61$ ;  $p < .001$ ) y alpha ( $Z = -2.44$ ;  $p = .015$ ). En todas las ondas mencionadas, sus amplitudes fueron superiores en el grupo de menor edad, las medias de las ondas (con las desviaciones típicas entre paréntesis) en el mismo orden fueron: 26.31 (7.24), 15.75 (3.48), 12.26 (4.36). En el grupo de mayor de 11 años, sus medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) respectivamente fueron: 19.49 (3.91), 12.25 (1.96), 9.59 (2.61). Las ondas cuyas amplitudes no mostraron diferencias

estadísticamente significativas resultaron ser beta baja ( $p = .262$ ), beta ( $p = .198$ ), beta alta ( $p = .295$ ), gamma ( $p = .676$ ) y la ratio theta/beta ( $p = .147$ ).

### **Amplitud de ondas en la tarea 2 y variables sociodemográficas.**

Se realizaron los mismos análisis en la tarea 2, que consistía en hacer una lectura en silencio de un documento adaptado a su capacidad lectora.

En cuanto a la variable género se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la onda delta ( $Z = -2.34, p = .019$ ) y en la ratio theta/beta ( $Z = -2.23, p = .026$ ) que indicaron una mayor amplitud en el género masculino. Las medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) de este grupo fueron 26.87 (0.91) y 2.93 (0.09) respectivamente. Y las del grupo de las chicas, siguiendo la misma forma de presentación fueron 22.62 (1.19) y 2.49 (0.15) en ese mismo orden. Las ondas que no resultaron con diferencias estadísticamente significativas fueron theta ( $p = .344$ ), alpha ( $p = .962$ ), beta baja ( $p = .845$ ), beta ( $p = .257$ ), beta alta ( $p = .056$ ) y gamma ( $p = .324$ ).

Con respecto a las posibles relaciones entre la edad y los registros electroencefalográficos de la tarea 2 se mostró la existencia de relaciones inversamente proporcionales entre la edad y la amplitud de delta ( $r = -.36, p < .001$ ), theta ( $r = -.43, p < .001$ ), alpha ( $r = -.26, p = .007$ ) y la ratio theta/beta ( $r = -.28, p = .004$ ). No se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre la edad y las ondas: beta baja ( $p = .111$ ), beta ( $p = .241$ ), beta alta ( $p = .218$ ) y gamma ( $p = .178$ ).

Posteriormente se analizó la posibilidad de diferencias en la amplitud de las ondas y la ratio según el lugar de colocación del electrodo. Se encontró diferencias estadísticamente significativas entre estos grupos y la amplitud de la onda delta ( $Z =$

-3.75;  $p < .001$ ), theta ( $Z = 3.73$ ;  $p < .001$ ) y alpha ( $Z = -2.71$ ;  $p = .007$ ). Siendo mayor la amplitud en dichas ondas en el grupo con colocación del sensor activo en Cz y más pequeños en cuanto a edad ( $M = 26.78, 16.36, 11.48$  y  $SD = 8.42, 3.87, 3.94$  respectivamente), que respecto al grupo de más de 11 años y con localización del sensor activo en FCz, ( $M = 19.53, 12.72, 9.02$  y  $SD = 3.21, 2.18, 2.65$  por el mismo orden). Las ondas que no resultaron ser significativas fueron beta baja ( $p = .074$ ), beta ( $p = .065$ ), beta alta ( $p = .154$ ), gamma ( $p = .295$ ) y ratio theta/beta ( $p = .108$ ).

### **Amplitud de ondas en la tarea 3 y variables sociodemográficas.**

Se analizaron los registros de la tarea de escuchar para comprobar la existencia de diferencias con el género y posibles relaciones en función de la edad en las ondas y la ratio theta/beta.

En el análisis referente al género, se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los géneros en la onda delta ( $Z = -2.11$ ,  $p = .036$ ) y en la ratio theta/beta ( $Z = -2.41$ ,  $p = .017$ ) que indicaron una mayor amplitud en los participantes varones ( $M = 27.84, 2.75$  y  $SD = 7.72, 0.62$  siguiendo el mismo orden) que respecto al género femenino ( $M = 23.96, 2.34$  y  $SD = 7.57, 0.65$ ). Las ondas que no resultaron significativas con respecto a esta variable fueron theta ( $p = .178$ ), alpha ( $p = .456$ ), beta baja ( $p = .545$ ), beta ( $p = .28$ ), beta alta ( $p = .252$ ) y gamma ( $p = .762$ ).

Para observar relaciones entre la edad y el registro electroencefalográfico de esta tarea se mostró la existencia de relaciones inversamente proporcionales entre la edad y la amplitud de delta ( $r = -.21$ ;  $p = .032$ ), theta ( $r = -.291$ ;  $p = .003$ ), alpha ( $r = -.201$ ;  $p = .042$ ) y la ratio theta/beta ( $r = -.228$ ;  $p = .021$ ). Las ondas que no resultaron significativas con respecto a la edad fueron beta baja ( $p = .35$ ), beta ( $p = .332$ ), beta alta ( $p = .444$ ) y gamma ( $p = .376$ ).

En referencia a la posibilidad de diferencias en la amplitud de las ondas y la ratio calculada en los grupos según la colocación del sensor activo en la tarea de escuchar, se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en la amplitud de delta ( $Z = -2.65, p = .008$ ), theta ( $Z = -2.95, p = .003$ ) y alpha ( $Z = -2.30, p = .021$ ), siendo mayor su amplitud en el grupo de 7 a 11 años inclusive. Las medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) de este grupo en ese mismo orden fueron 27.76 (7.71), 16.02 (3.94), 11.61 (3.95), y las puntuaciones del grupo de más edad y a quienes se le colocó el sensor activo en FCz fueron respectivamente 23.01 (7.42), 13.11 (2.76), 9.41 (2.46). Las ondas que no mostraron diferencias estadísticamente significativas fueron beta baja ( $p = .081$ ), beta ( $p = .236$ ), beta alta ( $p = .396$ ), gamma ( $p = .41$ ) y la ratio theta/beta ( $p = .095$ ).

#### **Amplitud de ondas en la tarea 4 y variables sociodemográficas**

Siguiendo los mismos análisis anteriores se estudió el registro de la tarea de dibujar en función del género, edad y localización del sensor activo.

Con respecto al género, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la onda delta ( $Z = -2.17, p = .039$ ) que indica una mayor amplitud en el género masculino ( $M = 35.19$  y  $SD = 9.57$ ) que respecto al género femenino ( $M = 31.37$  y  $SD = 10.11$ ). Las ondas que no mostraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a esta variable fueron theta ( $p = .765$ ), alpha ( $p = .653$ ), beta baja ( $p = .751$ ), beta ( $p = .327$ ), beta alta ( $p = .092$ ), gamma ( $p = .568$ ) y ratio theta/beta ( $p = .068$ ).

Para observar relaciones entre edad y los registros electroencefalográficos de la tarea 4 se mostró la existencia de relaciones inversamente proporcionales entre la edad y la amplitud de delta ( $r = -.35, p < .001$ ), theta ( $r = -.38, p < .001$ ), alpha ( $r = -.34, p <$

.001) y la ratio theta/beta ( $r = -.21, p < .047$ ). Las ondas que no mostraron relaciones estadísticamente significativas con respecto a la edad fueron beta baja ( $p = .85$ ), beta ( $p = .053$ ), beta alta ( $p = .333$ ) y gamma ( $p = .112$ ).

Y, con respecto a los grupos formados según el sensor activo, se encontró diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de delta ( $Z = -3.26, p < .001$ ), theta ( $Z = -2.74, p = .006$ ) y alpha ( $Z = -2.61, p = .009$ ). Siendo las medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) del grupo entre 7 y 11 años de 35.68 (9.52), 17.89 (3.85), 12.09 (3.28) superiores a las del grupo de niños con más de 11 años 26.68 (7.44), 14.88 (2.91), 9.75 (2.29). Las ondas que no mostraron diferencias estadísticamente significativas fueron beta baja ( $p = .231$ ), beta ( $p = .335$ ), beta alta ( $p = .538$ ), gamma ( $p = .955$ ) y la ratio theta/beta ( $p = .150$ ).

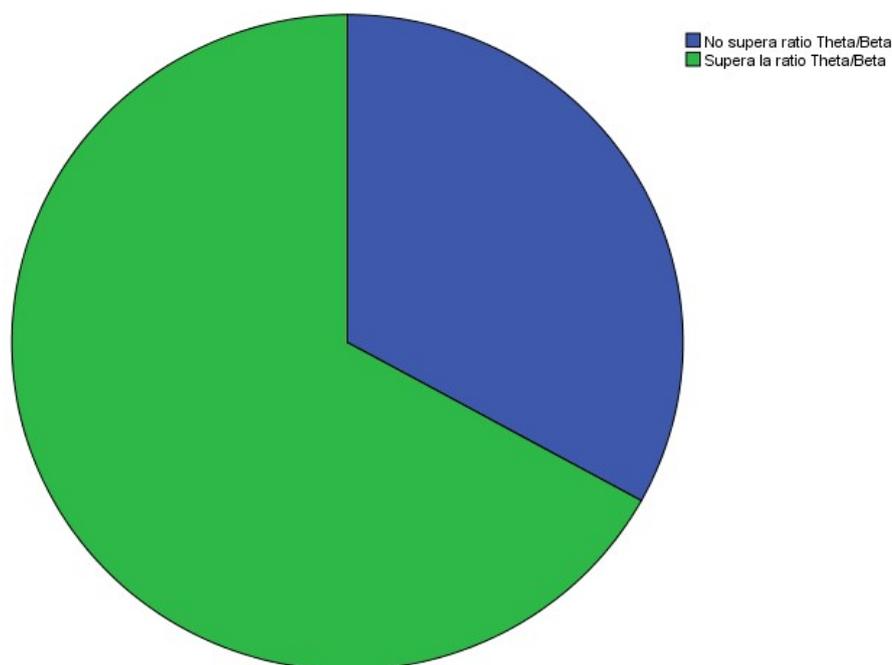
## **Objetivo 2.2.**

Este objetivo específico pretende “estudiar el perfil electroencefalográfico de los niños en función del criterio theta/beta definido por Thompson y Thompson (2003) como marcador de TDAH”.

Para contrastar la hipótesis 2.2.1., se procedió a crear una nueva variable que recibió el nombre de “Criterio Theta/Beta”, formada por dos perfiles. En uno de ellos se agruparon todos los participantes de 7 a 11 años que presentaron una ratio theta/beta superior a 2.5 y aquellos sujetos con más de 11 años que presentaban una ratio superior a 2.1, considerando este patrón como indicativo de un perfil electroencefalográfico de TDAH y denominado como grupo que “Supera ratio theta/beta”. El otro grupo estaba formado por aquellos niños que, teniendo entre 7 y 11 años, obtuvieron una ratio

theta/beta inferior a 2.5, y que, teniendo más de 11 años de edad, obtuvieron una ratio theta/beta menor de 2.1. y recibió el nombre de grupo que “No supera ratio theta/beta”. El número de niños que correspondió al primer grupo mencionado fue de  $n = 71$ , siendo el 67% de la muestra estudiada. Y el segundo grupo estaba formando por  $n = 35$ , equivaliendo al 33% de la muestra.

En la siguiente figura 19 se aprecia la distribución de estos datos.



*Figura 19.* Representación gráfica de la distribución de la variable criterio ratio theta/beta.

Una vez creado el criterio theta/beta como base para la clasificación de presencia o no de TDAH, se procedió a analizar posibles diferencias en la amplitud de las ondas, tanto a nivel global, (resultante de la media de la amplitud de cada onda obtenida en las cuatro tareas), como en cada una de las 4 tareas en las que se realizó el registro de EEG, y de esta manera poder contrastar la hipótesis 2.2.2.

En el caso de la amplitud de las ondas a nivel general, los resultados mostraron la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de theta ( $t(104) = -2.76, p = .007$ ) siendo mayor para el grupo que supera la ratio, ( $M = 16.39$  y  $SD = 3.07$ ), que para el grupo que no lo supera ( $M = 14.53$  y  $SD = 3.62$ ).

También hubo diferencias estadísticamente significativas en beta ( $t(44) = 4.89, p < .001$ ), beta alta ( $t(38) = 3.94, p < .001$ ) y gamma ( $t(37) = 3.27, p = .002$ ). Siendo mayores las amplitudes en el grupo que no supera la ratio theta/beta ( $M = 6.92$  y  $SD = 1.71$ ) para la primera onda, ( $M = 6.85$  y  $SD = 2.61$ ) para la segunda, ( $M = 1.27$  y  $SD = .65$ ) para la tercera, que las medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) de las bandas beta y gamma del grupo que supera la ratio theta/beta 5.42 (0.92); 5.06 (0.92) y .91 (0.21) respectivamente. Las ondas que no mostraron diferencias estadísticamente significativas fueron delta ( $p = .879$ ), alpha ( $p = .864$ ) y beta baja ( $p = .208$ ).

En el caso de la amplitud de las ondas en la tarea mirar un punto fijo, (tarea 1) los resultados mostraron la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de theta ( $t(102) = -2.28, p = .024$ ) siendo mayor en el grupo que supera la ratio theta/beta. También hubo diferencias estadísticamente significativas en las ondas beta baja ( $t(48) = 4.16, p < .001$ ), beta ( $t(47) = 6.19, p < .001$ ), beta alta ( $t(37) = 4.27, p < .001$ ) y gamma ( $t(37) = 3.88, p < .001$ ) siendo las amplitudes superiores en el grupo que no supera la ratio. Pueden verse las medias y desviaciones tipo en la siguiente tabla 22.

Tabla 22

*Datos de las ondas que presentan diferencias estadísticamente significativas en función del criterio theta/beta en la tarea 1*

Ondas	Grupos según criterio		
	ratio T/B	<i>M</i>	<i>SD</i>
Theta	No supera Ratio T/B	14.21	3.47
	Supera Ratio T/B	15.85	3.44
Beta baja	No supera Ratio T/B	6.35	1.58
	Supera Ratio T/B	5.11	1.06
Beta	No supera Ratio T/B	7.09	1.64
	Supera Ratio T/B	5.18	1.07
Beta alta	No supera Ratio T/B	6.89	2.86
	Supera Ratio T/B	4.74	1.03
Gamma	No supera Ratio T/B	1.27	0.68
	Supera Ratio T/B	0.81	0.25

Nota: T/B = theta/beta.

En dicha tarea, la onda que no mostró diferencias estadísticamente significativas fue delta ( $p = .024$ ).

En el caso de la amplitud de las ondas registradas en la tarea leer, (tarea 2) los resultados mostraron la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de theta ( $t(101) = -2.96, p = .004$ ) siendo mayor para el grupo que supera la ratio theta/beta. También se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las ondas beta baja ( $t(46) = 2.94, p = .005$ ), beta ( $t(36) = 3.16, p < .001$ ), beta alta ( $t(37) = 4.27, p = .003$ ) y gamma ( $t(35) = 2.69, p = .011$ ) siendo superior la media de las amplitudes en el grupo que no supera ratio theta/beta en todas ellas. Pueden verse las medias en la siguiente tabla 23.

Tabla 23

*Datos de las ondas que presentan diferencias estadísticamente significativas en función del criterio theta/beta en la tarea 2*

Ondas	Grupos según criterio		
	Ratio T/B	<i>M</i>	<i>SD</i>
Theta	No supera Ratio T/B	14.59	3.23
	Supera Ratio T/B	16.75	3.54
Beta baja	No supera Ratio T/B	6.26	1.61
	Supera Ratio T/B	5.35	1.07
Beta	No supera Ratio T/B	6.84	1.68
	Supera Ratio T/B	5.38	1.06
Beta alta	No supera Ratio T/B	6.57	2.89
	Supera Ratio T/B	4.94	1.03
Gamma	No supera Ratio T/B	1.17	0.73
	Supera Ratio T/B	0.83	0.23

*Nota:* T/B = theta/beta.

Las ondas que no resultaron diferencias estadísticamente significativas en la tarea de leer fueron delta ( $p = .653$ ) y alpha ( $p = .864$ ).

En el caso de la amplitud de las ondas registradas en la tarea de escuchar, (tarea 3) los resultados mostraron la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de theta ( $t(100) = -3.31, p = .001$ ) siendo mayor para el grupo que supera la ratio theta/beta. Aparecieron también diferencias estadísticamente significativas en las ondas beta baja ( $t(100) = 3.08, p = .003$ ), beta ( $t(44) = 4.19, p < .001$ ), beta alta ( $t(39) = 3.61, p = .001$ ) y gamma ( $t(37) = 3.06, p = .004$ ) siendo superior la media del grupo que no supera ratio theta/beta en todas ellas. Pueden verse las medias en la siguiente tabla 24.

Tabla 24

*Datos de las ondas que presentan diferencias estadísticamente significativas en función del criterio theta/beta en la tarea 3*

Ondas	Grupos según		
	criterio Ratio T/B	<i>M</i>	<i>SD</i>
Theta	No supera Ratio T/B	13.88	3.39
	Supera Ratio T/B	16.49	3.89
Beta baja	No supera Ratio T/B	6.31	1.53
	Supera Ratio T/B	5.45	1.23
Beta	No supera Ratio T/B	7.02	1.86
	Supera Ratio T/B	5.55	1.11
Beta alta	No supera Ratio T/B	6.67	2.27
	Supera Ratio T/B	5.17	1.11
Gamma	No supera Ratio T/B	1.25	0.58
	Supera Ratio T/B	0.93	0.24

*Nota:* T/B = theta/beta.

Las ondas que no mostraron diferencias estadísticamente significativas fueron delta ( $p = .078$ ) y alpha ( $p = .975$ ).

En el caso de la amplitud de las ondas y de las ratios registradas en la tarea dibujar, los resultados mostraron la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de beta  $t(47) = 4.08, p < .001$  y beta alta  $t(39) = 3.62, p < .001$  siendo mayor las amplitudes en el grupo que no supera la ratio theta/beta ( $M = 7.34, 7.66$  y  $SD = 1.77, 2.78$  respectivamente) que en el grupo que supera la ratio ( $M = 5.98, 5.81$  y  $SD = 1.19, 1.35$  siguiendo el mismo orden). Las ondas que no expresaron diferencias estadísticamente significativas fueron delta ( $p = .435$ ), theta ( $p = .220$ ), alpha ( $p = .773$ ), beta baja ( $p = .856$ ) y gamma ( $p = .619$ ).

En resumen, se encontraron patrones muy parecidos de diferencia en función del criterio theta/beta en las tareas de mirar un punto fijo, leer, escuchar (tareas: 1, 2 y 3 respectivamente), siendo el patrón de la tarea de dibujar (tarea 4) diferente en cuanto al número de ondas en las cuales se observaron diferencias estadísticamente significativas. En el siguiente cuadro puede verse el resumen de las diferencias encontradas en los análisis llevados a cabo con el criterio theta/beta y los diferentes registros de ondas (véase la tabla 25).

Tabla 25

*Resumen de diferencias de los análisis a partir del criterio theta/beta y los diferentes registros electroencefalográficos*

Onda	Modalidad de registro				
	Global	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
Delta	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Theta	**	*	**	**	<i>ns</i>
Alpha	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Beta baja	<i>ns</i>	***	**	**	<i>ns</i>
Beta	***	***	**	***	***
Beta alta	<i>ns</i>	***	***	**	**
Gamma	**	***	*	**	<i>ns</i>

*Nota:* *ns*= No significativas. Global= Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

Mayor media en: Grupo Supera Ratio theta/beta Grupo No supera Ratio theta/beta.

\*\*\*  $p < .001$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*  $p < .05$ .

### Objetivo 3

El objetivo 3 pretende “examinar las relaciones entre los criterios de las escalas de cribado y los tests de ejecución continua con los registros electroencefalográficos”.

Este objetivo se desglosa en tres objetivos específicos:

#### Objetivo 3.1.

Este objetivo específico trata de “*identificar relaciones entre los criterios de las escalas de cribado con el criterio ratio theta/beta definido por Thompson y Thompson (2003)*”.

Con la finalidad de contrastar la hipótesis 3.1.1., se procedió a analizar posibles relaciones existentes entre los grupos formados a partir del criterio utilizado con la escala *Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) y el criterio theta/beta en base a Thompson y Thompson (2003). No se encontró asociación entre los grupos de ambas variables ( $p = .834$ ). Puede verse la distribución en la siguiente tabla 26.

Tabla 26

*Distribución de la muestra en función de los grupos según criterio ADHD RS-IV y criterio ratio theta/beta*

	Criterio theta/beta			
	Grupo que no supera ratio T/B		Grupo que supera ratio T/B	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Criterio ADHD RS-IV				
Incumple	18	18.18	41	41.41
Cumple	13	13.13	27	27.27

*Nota:* T/B = theta/beta.

Estos datos indicaron que hubo un 45.45% de coincidencias entre los dos criterios, cumplimiento del criterio *ADHD RS-IV* y superación de la ratio theta/beta (teniendo en cuenta la edad) por un lado, y por otro, incumplimiento del criterio *ADHD RS-IV* y no superación de la ratio theta/beta.

Se analizó las posibles relaciones entre los grupos en función del criterio *ADDES* (Sintomatología Extrema TDAH y Sintomatología Moderada TDAH) y el criterio theta/beta (superan o no superan la ratio theta/beta) para contrastar la hipótesis 3.1.2. sin encontrar relación estadísticamente significativa entre los diferentes grupos de ambas variables ( $p = .806$ ) (véase en la tabla 27).

Tabla 27

*Distribución de la muestra en función de los grupos según criterio ADDES y criterio ratio theta/beta*

	Criterio theta/beta			
	Grupo que no supera ratio T/B		Grupo que supera ratio T/B	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Criterio <i>ADDES</i>				
Sintomatología moderada	11	11.82	26	27.96
Sintomatología extrema	18	19.35	38	40.86

*Nota:* T/B = theta/beta.

De estos datos se concluye que hay un 52.68% de coincidencias entre los dos criterios, sintomatología extrema según la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) y superación de la ratio theta/beta (teniendo en cuenta la edad) por un lado, y por otro, sintomatología moderada según la escala y no superación de la ratio theta/beta.

### Objetivo 3.2.

Este objetivo específico pretende “identificar relaciones entre los criterios de las escalas de cribado y los registros EEG”.

Se procedió a analizar posibles diferencias en los dos grupos del criterio *ADHD RS-IV* en las amplitudes de las ondas a nivel global, es decir, la media de las amplitudes de cada onda en las 4 tareas. Con esto se pretende contrastar las hipótesis 3.2.1 y 3.2.2.

En la muestra total no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las amplitudes de ondas registradas: delta ( $p = .607$ ), theta ( $p = .759$ ), alpha ( $p = .552$ ), beta baja ( $p = .482$ ), beta ( $p = .768$ ), beta alta ( $p = .915$ ) y gamma ( $p = .411$ ). De manera análoga en la muestra diferenciando por género no se encontraron diferencias estadísticamente significativas cuando se compararon los grupos de la variable de la escala *Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) en función de las puntuaciones obtenidas en los diferentes registros EEG. Los resultados en el género masculino fueron: delta ( $p = .058$ ), theta ( $p = .389$ ), alpha ( $p = .685$ ), beta baja ( $p = .429$ ), beta ( $p = .468$ ), beta alta ( $p = .745$ ), gamma ( $p = .193$ ) y ratio theta/beta ( $p = .794$ ). Y, en el grupo de las niñas, los valores de las diferencias no significativas fueron: delta ( $p = .805$ ), theta ( $p = .588$ ), alpha ( $p = .882$ ), beta baja ( $p = .882$ ), beta ( $p = .349$ ), beta alta ( $p = .46$ ), gamma ( $p = .349$ ) y ratio theta/beta ( $p = .703$ ).

Teniendo en cuenta el criterio *ADHD RS-IV*, el 54.54% de la muestra fueron niños que incumplen el criterio ( $n = 54$ ) y 5.05% niñas ( $n = 5$ ). Mientras que de los que cumplieron el criterio, 27.27% ( $n = 27$ ) fueron varones, frente a 13.13% ( $n = 13$ ) que fueron niñas.

Se procedió de igual manera analizando la muestra por diferentes grupos de edades y tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los

grupos de criterio *ADHD RS-IV* en las amplitudes de ondas en las diferentes muestras de edad (véase tabla 28).

Tabla 28

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG, realizadas entre los grupos según el criterio ADHD RS-IV dentro de las diferentes muestras de edad.*

Ondas	7 años <i>p</i>	8 - 10 años <i>p</i>	11 -14 años <i>p</i>
Delta	1	.761	.296
Theta	.753	.745	.117
Alpha	.857	1	.502
Beta baja	.345	.398	.941
Beta	.621	.565	.456
Beta alta	.653	.467	.551
Gamma	.192	.186	.654
Ratio theta/beta	.590	.845	.052

Entre los niños de 7 años, el 11.11% de la muestra incumplieron el criterio *ADHD RS IV* y el 18.18% sí lo cumplieron. En el grupo de los que tienen edades comprendidas entre 8 y 10 años, el 34.34% incumplieron el criterio y el 15.15 % cumplieron el criterio. Y, en el grupo de mayor edad el porcentaje de los que incumplieron el criterio fue de 14.14% y los que cumplieron el criterio 7.07%.

Se procedió a analizar posibles diferencias en las ondas de las 4 tareas EEG en función del cumplimiento en el criterio *ADHD RS-IV* (cumple criterio o incumple criterio). También se planteó la posibilidad de que estas diferencias variaran en función

del género estudiado o el grupo de edad al que se perteneciera, tal como se realizó anteriormente con las medidas directas de la escala *ADHD RS-IV*.

Para realizar este estudio se realizó un análisis con cada una de las ondas registradas durante cada una de las tareas: mirar punto fijo, leer, escuchar y dibujar (tarea 1, 2, 3 y 4 respectivamente) para comprobar diferencias en las mismas derivadas de la pertenencia a uno y otro grupo del criterio *ADHD RS-IV*. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las ondas de ambos grupos en los registros en ninguna de las tareas analizadas por separado (véase tabla 29).

Tabla 29

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en las diferentes tareas registradas*

Ondas	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.728	.903	.548	.448
Theta	.511	.740	.945	.876
Alpha	.617	.640	.332	.685
Beta baja	.432	.565	.529	.647
Beta	.908	.934	.599	.764
Beta alta	.415	.663	.879	.936
Gamma	.201	.377	.531	.393
Ratio theta/beta	.798	.941	.437	.792

*Nota:* Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

Se analizó los registros de las tarea dividiendo la muestra por género, sin lograr encontrar nuevamente diferencias entre los grupos en función de cumplir o no el criterio *ADHD RS-IV* en cuanto a la amplitud de las ondas registradas en cada tarea. Se encontró

diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de la onda delta para la tarea de dibujar (tarea 4) en el grupo de los varones ( $Z = -2.06$ ,  $p = .047$ ) mostrando una amplitud superior el grupo de niños que cumple el criterio *ADHD RS-IV* ( $M = 38.32$  y  $SD = 11.29$ ) que los que no lo cumplen ( $M = 33.78$  y  $SD = 8.48$ ) (véase tabla 30).

Tabla 30

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en cada una de las tareas en los participantes varones*

Ondas	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.398	.078	.953	.047*
Theta	.134	.168	.497	.744
Alpha	.646	.566	.868	.736
Beta baja	.731	.673	.521	.465
Beta	.707	.818	.497	.309
Beta alta	.066	.404	.805	.409
Gamma	.08	.459	.818	.278
Ratio theta/beta	.182	.646	.927	.753

*Nota:* Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

\* $p < .05$ .

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las ondas cuando se analizó por separado la muestra de género femenino en dichas tarea (véase tabla 31).

Tabla 31

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en cada una de las tareas en el grupo de las niñas*

	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
Ondas	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Delta	.805	.730	.522	.961
Theta	.657	.730	.805	.402
Alpha	.402	.522	.730	.882
Beta baja	.961	.961	.882	.622
Beta	.805	.182	.522	.460
Beta alta	.657	.1522	.460	.588
Gamma	.521	.257	.218	.882
Ratio theta/beta	.882	.588	.522	.961

*Nota:* Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

Más tarde se analizó la posible existencia de diferencias en las ondas de ambos grupos según el criterio *ADHD RS-IV*, dentro de los diferentes rangos de edad (de 7 años, de 8 a 10 años y el grupo entre 11 y 14 años).

Sólo se encontró diferencias estadísticamente significativas en el grupo de niños de mayor edad, en la amplitud de la onda delta para la tarea de escuchar (tarea 3) ( $Z = -1.98$ ,  $p = .048$ ) mostrando una amplitud superior el grupo de niños que incumple el criterio *ADHD RS-IV* ( $M = 25.49$  y  $SD = 7.92$ ) que los que lo cumplen ( $M = 19.88$  y  $SD = 2.91$ ) y en la ratio theta/beta en la tarea de dibujar (tarea 4) ( $Z = -2.06$ ,  $p = .039$ ) mostrando una amplitud superior el grupo de niños que incumple el criterio *ADHD RS-IV* ( $M = 2.73$  y  $SD = 0.61$ ) que los que lo cumplen ( $M = 2.27$  y  $SD = 0.33$ ). No se

encontraron diferencias estadísticamente significativas en el resto de las amplitudes de las ondas en cada una de las tareas estudiadas, entre los grupos cumple criterio o incumple el criterio *ADHD RS-IV*. (Véase dichos resultados en las siguientes tablas que aparecen a continuación: tabla 32, tabla 33 y tabla 34).

Tabla 32

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en cada una de las tareas. Participantes que tienen 7 años*

Ondas	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.472	.472	.589	.760
Theta	.345	.590	.621	.944
Alpha	.787	.621	.605	.981
Beta baja	.393	.200	.814	.724
Beta	.719	.301	.724	.832
Beta alta	.719	.072	.796	.410
Gamma	.787	.105	.259	.556
Ratio theta/beta	.369	.418	.869	.557

*Nota:* Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

Tabla 33

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en cada una de las tareas. Participantes que tienen entre 8 y 10 años*

Ondas	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.973	.885	.201	.665
Theta	.798	.885	.730	.828
Alpha	.815	.556	.824	.379
Beta baja	.697	.973	.824	.782
Beta	.894	.903	.956	.895
Beta alta	.077	.505	.252	.605
Gamma	.130	.257	.344	.413
Ratio theta/beta	.938	.664	.484	.885

*Nota:* Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

Tabla 34

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en cada una de las tareas. Participantes que tienen entre 11 y 14 años*

Ondas	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.083	.248	.048*	.284
Theta	.138	.187	.083	.138
Alpha	.621	.680	.509	.564
Beta baja	.805	.869	.934	.620
Beta	.741	.934	.710	.869
Beta alta	.804	.804	.934	.805
Gamma	.967	.710	.564	.869
Ratio theta/beta	.138	.216	.138	.039*

*Nota:* Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

\**p* < .05.

Se procedió a analizar las posibles diferencias en las amplitudes de ondas globales y en cada tarea, entre los grupos del criterio *ADHD RS-IV*, atendiendo sólo a la muestra de participantes que superaron el criterio theta/beta ( $n = 68$ ). De este grupo, 41 individuos (60.29%) incumplieron el criterio *ADHD RS-IV* y 27 participantes cumplieron dicho criterio (39.71%). En el análisis de las posibles diferencias entre los grupos de la variable criterio *ADHD RS-IV*, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna amplitud de ondas entre los grupos del criterio *ADHD RS-IV*, en el registro global ni tampoco en el de las tareas de manera independiente (véase tabla 35 y tabla 36).

Tabla 35

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV de manera global y en cada una de las tareas. Participantes que superan la ratio theta/beta*

Ondas	Global <i>p</i>	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.092	.197	.057	.512	.099
Theta	.203	.192	.145	.454	.270
Alpha	.616	.614	.351	.507	.944
Beta baja	.463	.498	.934	.637	.680
Beta	4.15	.788	.565	.454	.372
Beta alta	.935	.354	.939	.942	.608
Gamma	.463	.140	.949	.953	.402
Ratio theta/beta	.846	.548	.959	.600	.978

*Nota:* Global= Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

La distribución de la muestra que superó el criterio de la ratio theta/beta teniendo en cuenta el género y el criterio *ADHD RS-IV* fue la siguiente: el 57.35% de los niños, incumplen el criterio ( $n = 39$ ), mientras que las niñas son 2.94% ( $n = 2$ ). Y, con respecto a los que cumplen el criterio, 29.41% son los varones ( $n = 20$ ), y 10.29% son niñas ( $n = 7$ ). Se realizó este análisis en la muestra de género masculino y femenino.

En el grupo de participantes varones que superaron el criterio ratio theta/beta, se encontró una diferencia estadísticamente significativa con la onda delta ( $Z = -2.13$ ,  $p = .033$ ) en la tarea de leer, siendo mayor para el grupo que cumple el criterio *ADHD RS-IV* ( $M = 28.94$  y  $SD = 8.15$ ), frente al que no cumple el criterio ( $M = 25.65$  y  $SD = 6.98$ ). En el resto de tareas no se hallaron diferencias estadísticamente significativas. En el grupo de niñas que superaron el criterio ratio theta/beta no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los datos globales en ninguna de las tareas (véase tabla 36 y 37).

Tabla 36

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en cada una de las tareas. Participantes varones que superan la ratio theta/beta*

Ondas	Global <i>p</i>	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.059	.220	.033	.588	.052
Theta	.291	.155	.185	.578	.532
Alpha	.392	.428	.245	.322	.786
Beta baja	.725	.781	.909	.986	.814
Beta	.392	.737	.386	.388	.342
Beta alta	.885	.229	.883	.886	.657
Gamma	.553	.182	.793	.565	.469
Ratio theta/beta	.949	.492	.731	.710	.670

*Nota:* Global= Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

Tabla 37

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV de manera global y en cada una de las tareas. Participantes niñas que superan la ratio theta/beta*

Ondas	Global <i>p</i>	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.380	.242	.142	.143	.242
Theta	.380	.770	.380	.770	.242
Alpha	.770	.380	.770	.770	.558
Beta baja	.380	.770	.558	.770	1
Beta	.557	1	.378	1	1
Beta alta	1	.770	1	.558	1
Gamma	.380	.143	.558	.380	.770
Ratio theta/beta	.143	1	.242	.558	.242

*Nota:* Global= Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

La distribución de este grupo que supera la ratio theta/beta, según la edad quedó así conformada. El porcentaje de participantes que incumplieron criterio *ADHD RS-IV* con respecto a los grupos de edades: 7 años, entre 8 y 10 años y mayores que 11, fueron respectivamente 8.82%, 36.76% y 14.71%. Los porcentajes de los que cumplieron el criterio siguiendo el orden descrito por edad fueron respectivamente: 20.58%, 14.71% y 4.41%. Posteriormente, se realizó el mismo tipo de análisis en los diferentes subgrupos de edad.

En el grupo de niños de menor edad, en la primera tarea, se encontró diferencias estadísticamente significativas de amplitud entre los grupos del criterio *ADHD RS-IV* y las ondas beta ( $Z = -2.06, p = .039$ ) y beta alta ( $Z = -2.06, p = .039$ ) en la muestra de niños que cumplen el criterio ratio theta/beta y que tienen 7 años; siendo mayores las amplitudes en el grupo que cumple criterio ( $M = 5.34$  y  $SD = .99$ ) para beta alta y ( $M = 4.95$  y  $SD = 1.20$ ) para gamma, que los que incumplen el criterio *ADHD RS-IV* ( $M = 3.83$  y  $SD = 1.51$ ) para la primera mencionada y ( $M = 3.52$  y  $SD = 1.39$ ) para la segunda.

En la tarea de escuchar (tarea 3), también se halló diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de la onda beta alta entre los grupos del criterio *ADHD RS-IV* ( $Z = -2.018, p = .044$ ), siendo mayores en el grupo que cumplía criterio ( $M = 5.61$  y  $SD = 1.17$ ) frente a los que no cumplían criterio ( $M = 4.11$  y  $SD = 1.37$ ).

En el resto no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto al criterio *ADHD RS-IV* (véase tabla 38).

Tabla 38

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV de manera global y en cada una de las tareas. Participantes de 7 años que superan la ratio theta/beta*

Ondas	Global <i>p</i>	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.248	.099	.869	.293	.293
Theta	.509	.058	.364	.380	.114
Alpha	.284	.161	.934	.095	.293
Beta baja	.284	.248	.710	.203	.136
Beta	.070	.039*	.458	.054	.054
Beta alta	.070	.039*	.934	.044*	.539
Gamma	.621	.408	.804	.965	.826
Ratio theta/beta	.187	.322	.458	.096	.661

*Nota:* Global= Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

\* $p < .05$ .

En el grupo de edades entre 8 y 10 años, en la tarea de mirar un punto fijo, se encontró diferencias estadísticamente significativas, en la amplitud de onda beta alta ( $Z = -2.38$ ,  $p = .017$ ) y gamma ( $Z = -2.14$ ,  $p = .033$ ) mostrando una amplitud superior el grupo de niños que incumple el criterio *ADHD RS-IV*. Las medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) de este grupo fueron 5.18 (0.86) y 0.91 (0.29) respectivamente, y las del grupo que cumple el criterio fueron, siguiendo la misma presentación 4.46 (0.61) y .703 (0.23).

En el resto de los análisis no aparecieron diferencias estadísticamente significativas (véase tabla 39).

Tabla 39

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV de manera global y en cada una de las tareas. Participantes entre 8-10 años que superan la ratio theta/beta*

Ondas	Global	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Delta	.086	.326	.112	.705	.190
Theta	.342	.762	.678	.821	.526
Alpha	.443	.521	.151	.156	.183
Beta baja	.324	.406	.678	.940	.966
Beta	.674	.777	.970	.910	.670
Beta alta	.443	.017*	.316	.364	.310
Gamma	.104	.033*	.234	.449	.118
Ratio theta/beta	.465	.545	.940	.910	.422

*Nota:* Global= Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

\* $p < .05$ .

Sin embargo, en el grupo de mayor edad (entre 11 y 14 años) se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la media global, así como en algunas de las tareas.

En la media global, aparecieron diferencias estadísticamente significativas en delta ( $Z = -2.21$ ,  $p = .028$ ), theta ( $Z = -2.37$ ,  $p = .018$ ) y beta baja ( $Z = -2.03$ ,  $p = .043$ ), siendo mayor las amplitudes en estas ondas en el grupo que incumple criterio *ADHD RS-IV*; se presentan las medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) siguiendo el mismo orden 25.58 (6.01), 14.86 (1.81) y 5.19 (0.78); que respecto a los que cumplen el criterio *ADHD RS-IV* 18.13 (2.45), 11.39 (1.09) y 4.17 (0.32).

En la tarea de mirar un punto fijo (tarea 1) se encontró diferencias estadísticamente significativa entre los grupos del criterio *ADHD RS-IV* en las ondas delta ( $Z = -2.03, p = .043$ ), theta ( $Z = -2.21, p = .028$ ) y beta baja ( $Z = -2.03, p = .043$ ); siendo mayores de nuevo las amplitudes del grupo que incumple criterio *ADHD RS-IV*, sus medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) fueron 23.15 (7.11), 14.073 (1.93) y 4.95 (0.25), que respecto a los que cumplen el criterio 16.34 (0.945), 10.71 (1.25) y 3.93 (0.22).

En la tarea de escuchar (tarea 3) se halló también diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de delta ( $Z = -2.03, p = .043$ ), theta ( $Z = -2.03, p = .043$ ) y beta baja ( $Z = -2.03, p = .043$ ) para los grupos del criterio *ADHD RS-IV*; siendo mayores las amplitudes en el grupo que incumple criterio. Sus medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) fueron 26.53 (9.04), 14.94 (2.37), 5.09 (0.73), mientras que las del grupo que cumple el criterio *ADHD RS-IV* fueron 18.37 (2.29), 11.51 (1.43), 4.01 (0.56).

En la tarea de dibujar (tarea 4) únicamente se halló diferencias estadísticamente significativas en este grupo de edad (11-14 años) en la amplitud de la ondas delta ( $Z = -2.36, p = .018$ ) y theta ( $Z = -2.53, p = .011$ ) en función del criterio *ADHD RS-IV*, mostrando mayor amplitud el grupo que incumplía criterio ( $M = 29.58$  y  $SD = 4.27$ ) en la onda delta y ( $M = 16.15$  y  $SD = 2.43$ ) en la onda theta; que respecto a los que cumplían el criterio *ADHD RS-IV*, en la onda delta  $M = 19.14$  y  $SD = 3.50$  y, en la onda theta ( $M = 12.13$  y  $SD = 0.25$ ) (véase tabla 40).

Tabla 40

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV de manera global y en cada una de las tareas. Participantes mayores de 11 años que superan la ratio theta/beta*

Ondas	Global <i>p</i>	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.028*	.043*	.310	.043*	.018*
Theta	.018*	.028*	.063	.043*	.011*
Alpha	.128	.128	.398	.128	.063
Beta baja	.043*	.043*	.237	.043*	.062
Beta	.128	.128	.398	.204	.237
Beta alta	.176	.236	1	.176	.499
Gamma	.398	.352	.498	.310	.446
Ratio theta/beta	.128	.310	.310	.398	.063

*Nota:* Global= Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

\* $p < .05$ .

Se analizaron las posibles diferencias entre los grupos que componen la variable *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) en cuanto a la amplitud de las ondas registradas en el EEG en la media global para contrastar las hipótesis 3.2.3 y 3.2.4. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas en las onda delta ( $t(91) = -2.13, p = .036$ ), mostrando mayor amplitud el grupo de sintomatología moderada ( $M = 29.62$  y  $SD = 7.06$ ) que el de sintomatología extrema ( $M = 26.67$  y  $SD = 6.11$ ). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el resto de las ondas en función de la severidad registrada en esta escala: theta ( $p = .369$ ), alpha ( $p = .893$ ), beta baja ( $p = .948$ ), beta ( $p = .771$ ), beta alta ( $p = .584$ ), gamma ( $p = .934$ ) y ratio theta/beta ( $p = .929$ ).

Se realizó el mismo tipo de análisis en los dos grupos resultantes de dividir la muestra por género. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de onda entre los dos grupos según el criterio *ADDES*.

Los resultados en el género masculino fueron: delta ( $p = .066$ ), theta ( $p = .311$ ), alpha ( $p = .301$ ), beta baja ( $p = .843$ ), beta ( $p = .650$ ), beta alta ( $p = .395$ ), gamma ( $p = .116$ ) y ratio theta/beta ( $p = .818$ ). Y, en el grupo de las niñas, los valores de las diferencias no significativas fueron: delta ( $p = .208$ ), theta ( $p = .801$ ), alpha ( $p = .450$ ), beta baja ( $p = .378$ ), beta ( $p = .900$ ), beta alta ( $p = .378$ ), gamma ( $p = .705$ ) y ratio theta/beta ( $p = .900$ ).

Por último se procedió a analizar posibles diferencias entre los grupos según las diferentes edades en las amplitudes de onda, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas (véase tabla 41).

Tabla 41

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en los diferentes grupos de edad*

Ondas	7 años <i>p</i>	8 - 10 años <i>p</i>	11 -14 años <i>p</i>
Delta	.159	.187	.938
Theta	.058	.562	.436
Alpha	.560	.817	.876
Beta baja	.771	.487	.312
Beta	1	.862	.755
Beta alta	.771	.982	.533
Gamma	.423	.737	.276
Ratio theta/beta	.109	.835	.350

Analizando el criterio *ADDES* con las tareas de manera independientes: 1, 2, 3, y 4 (mirar un punto fijo, leer, escuchar y dibujar respectivamente), y en la muestra total, sólo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la tarea de escuchar (tarea 3). En la muestra total se encontró diferencias estadísticamente significativas en las onda delta ( $t(88) = -2.43, p = .017$ ), mostrando una amplitud mayor el grupo de sintomatología moderada ( $M = 29.41$  y  $SD = 8.18$ ) que el de sintomatología extrema ( $M = 25.37$  y  $SD = 7.46$ ) (véase tabla 42).

Tabla 42

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en cada una de las tareas*

Ondas	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.054	.065	.017*	.719
Theta	.557	.613	.099	.346
Alpha	.527	.934	.831	.445
Beta baja	.697	.773	.776	.500
Beta	.593	.571	.638	.744
Beta alta	.787	.604	.385	.453
Gamma	.910	.784	.345	.401
Ratio theta/beta	.358	.281	.087	.727

*Nota:* Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

\* $p < .05$ .

Se analizaron los registros de cada tarea dividiendo la muestra en función del género.

En la muestra masculina, se halló diferencia estadísticamente significativa entre los grupos en la amplitud de la onda delta ( $Z = -2.31$ ,  $p = .021$ ), siendo mayores en el grupo de sintomatología moderada ( $M = 28.15$  y  $SD = 7.92$ ) que respecto al grupo de sintomatología extrema ( $M = 25.55$  y  $SD = 7.24$ ). De igual manera ocurre en la tarea de escuchar (tarea 3), se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la onda delta ( $Z = -1.96$ ,  $p = .051$ ), reflejando mayor amplitud el grupo de sintomatología moderada ( $M = 30.01$  y  $SD = 8.26$ ) frente al de sintomatología extrema ( $M = 26.01$  y  $SD = 7.19$ ) (véase tabla 43).

Tabla 43

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en cada una de las tareas en los participantes varones*

Ondas	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Delta	.021*	.271	.056	.397
Theta	.386	.481	.069	.360
Alpha	.970	.696	.401	.560
Beta baja	.716	.488	.899	.397
Beta	.991	.996	.864	.545
Beta alta	.854	.708	.707	.948
Gamma	.152	.501	.808	.764
Ratio theta/beta	.688	.544	.177	.143

*Nota:* Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

\* $p < .05$ .

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las ondas cuando se analizó por separado la muestra de género femenino en dichas tareas (véase tabla 44).

Tabla 44

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en cada una de las tareas en el grupo de las niñas*

Ondas	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Delta	.131	.571	.705	.101
Theta	.900	.900	.900	.900
Alpha	.705	.614	.614	1
Beta baja	.528	.450	.450	.801
Beta	.614	.899	1	.705
Beta alta	.614	.450	.900	.313
Gamma	1	.900	.450	.801
Ratio theta/beta	.529	.801	.705	.614

*Nota:* Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

De seguida, se estudió las diferencias en el perfil EEG de ambos grupos conformados por el criterio *ADDES* en función de los grupos de edad. Aparecieron diferencias estadísticamente significativas sólo en la tarea de escuchar (tarea 3) en el grupo de menor edad ( $n = 26$ ). Por tanto, se encontró diferencia estadísticamente significativa en la amplitud de theta ( $Z = -2.72$ ,  $p = .007$ ) siendo mayor en el grupo de sintomatología moderada ( $M = 18.81$  y  $SD = 3.11$ ) frente a la de sintomatología extrema ( $M = 14.47$  y  $SD = 4.04$ ). (Véase dichos resultados en las siguientes tablas que aparecen a continuación: tabla 45, tabla 46 y tabla 47).

Tabla 45

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en cada una de las tareas. Participantes que tienen 7 años*

Ondas	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Delta	.174	.528	.096	.980
Theta	.244	.264	.007	.397
Alpha	.662	.846	.383	.590
Beta baja	.662	.734	.798	.739
Beta	.560	.285	.858	.898
Beta alta	.174	.115	.798	.427
Gamma	.423	.846	.342	.739
Ratio theta/beta	.073	.120	.015	.457

*Nota:* Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

Tabla 46

*Niveles de significación para las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en cada una de las tareas. Participantes que tienen entre 8 y 10 años*

Ondas	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Delta	.316	.599	.703	.397
Theta	.886	.990	.933	.190
Alpha	.962	.474	.858	1
Beta baja	.567	.445	.334	.228
Beta	.803	.830	.397	.412
Beta alta	.933	.765	.512	.552
Gamma	.189	.858	.110	.624
Ratio theta/beta	.981	.720	.535	.543

*Nota:* Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

Tabla 47

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en cada una de las tareas. Participantes que tienen más de 11 años*

Ondas	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Delta	.458	.680	.187	.409
Theta	.680	.869	.680	.161
Alpha	.805	.741	.934	.680
Beta baja	.322	.483	.322	.710
Beta	.409	.805	.458	.621
Beta alta	.409	.386	.564	.409
Gamma	.591	.247	.650	.804
Ratio theta/beta	.284	.621	.322	.161

*Nota:* Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

Se procedió a analizar las posibles diferencias entre los grupos que componen la variable *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) en cuanto a la amplitud de las ondas registradas en el EEG en la muestra que supera el criterio theta/beta ( $n = 64$ ).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las amplitudes de onda entre los dos grupos del criterio *ADDES* en la media global y en la mayoría de las tareas. Se encontró diferencias estadísticamente significativas exclusivamente en la tarea de escuchar y en la amplitud de la onda theta ( $Z = -2.31, p = .021$ ). Siendo mayor en el grupo de sintomatología moderada ( $M = 17.82$  y  $SD = 3.35$ ) que en el de sintomatología extrema ( $M = 15.89$  y  $SD = 4.25$ ) (véase tabla 48).

Tabla 48

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES de manera global y en cada una de las tareas.*

*Participantes que superan la ratio theta/beta*

Ondas	Global <i>p</i>	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.076	.235	.350	.058	.241
Theta	.140	.379	.233	.021*	.945
Alpha	.229	.791	.696	.260	.235
Beta baja	.444	.994	.785	.263	.718
Beta	.371	.577	.900	.369	.976
Beta alta	.424	.944	.769	.467	.902
Gamma	.145	.184	.507	.898	.884
Ratio theta/beta	.613	.696	.357	.123	.480

*Nota:* Global= Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

\* $p < .05$ .

Se realizó el mismo tipo de análisis en las dos muestras resultantes de dividir la muestra por género. En la muestra de género masculino ( $n = 55$ ), en la media global de los registros EEG, se encontró diferencias estadísticamente significativas en las ondas delta ( $Z = -2.26$ ,  $p < .024$ ), y gamma ( $Z = -1.99$ ,  $p < .046$ ), siendo sus amplitudes mayores en el grupo de sintomatología moderada ( $M = 30.21$  y  $SD = 5.9$ ) para la onda delta y ( $M = .95$  y  $SD = .21$ ) para la onda gamma; que en el grupo de sintomatología extrema ( $M = 26.39$  y  $SD = 5.78$ ;  $M = .84$  y  $SD = .14$ , respectivamente).

En las tareas 1, 2 y 4 no aparecieron diferencias estadísticamente significativas en esta muestra de niños que superan la ratio theta/beta. Sin embargo, no sucedió lo mismo en la tarea de escuchar (tarea 3). En el caso de la muestra masculina se encontró diferencias estadísticamente significativas en las amplitud de onda delta ( $Z = -2.21$ ,  $p =$

.028) siendo mayor su amplitud en el grupo de sintomatología moderada ( $M = 31.10$  y  $SD = 7.76$ ) que en el de sintomatología extrema ( $M = 26.1$  y  $SD = 7.78$ ). Y también se encontró diferencias estadísticamente significativas en la onda theta ( $Z = -2.43$ ,  $p = .015$ ) siendo mayor la amplitud en el grupo de sintomatología moderada ( $M = 17.98$  y  $SD = 3.18$ ) que en el de sintomatología extrema ( $M = 15.87$  y  $SD = 4.37$ ) (véase tabla 49).

Tabla 49

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES de manera global y en cada una de las tareas.*

*Participantes varones que superan la ratio theta/beta*

Ondas	Global <i>p</i>	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.024*	.088	.213	.028*	.110
Theta	.075	.258	.172	.015*	.861
Alpha	.197	.821	.807	.224	.224
Beta baja	.342	.951	.965	.214	.922
Beta	.289	.626	.931	.372	.690
Beta alta	.129	.695	.787	.238	.661
Gamma	.046*	.098	.459	.668	.675
Ratio theta/beta	.709	.531	.330	.163	.271

*Nota:* Global = Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

\* $p < .05$ .

En la muestra femenina ( $n = 9$ ) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de ninguna onda entre los grupos del criterio ADDES (véase tabla 50)

Tabla 50

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES de manera global y en cada una de las tareas.*

*Participantes niñas que superan la ratio theta/beta*

Ondas	Global	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Delta	.079	.143	.303	.558	.143
Theta	.707	.770	1	.558	1
Alpha	1	1	1	.770	1
Beta baja	1	1	.770	.770	.380
Beta	.769	.770	.769	.770	.242
Beta alta	.380	.558	.242	.770	.242
Gamma	.770	.770	1	.380	.558
Ratio theta/beta	.770	.380	.770	1	.380

*Nota:* Global = Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar;

Tarea 4 = Dibujar.

Se analizó el perfil EEG según el criterio *ADDES*, teniendo en cuenta los grupos de edad en la muestra que supera el criterio ratio theta/beta.

Encontrándose diferencia estadísticamente significativa en el grupo de 7 años ( $n = 19$ ), en la tarea de escuchar (tarea 3). Concretamente en la amplitud de la onda theta ( $Z = -2.35$ ,  $p = .019$ ), siendo su amplitud mayor en el grupo de sintomatología moderada ( $M = 18.98$  y  $SD = 3.31$ ) que en el grupo de sintomatología extrema ( $M = 13.96$  y  $SD = 4.83$ ). En el grupo de edades entre 8 y 10 años, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el perfil EEG según la severidad en el criterio *ADDES* en el grupo de participantes que superaron el criterio de ratio theta/beta. Véase tabla 51 y tabla 52.

Tabla 51

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES de manera global y en cada una de las tareas.*

*Participantes de 7 años que superan la ratio theta/beta*

Ondas	Global <i>p</i>	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.160	.425	.909	.186	.680
Theta	.053	.160	.382	.019*	.409
Alpha	.184	.790	.970	.186	.248
Beta baja	.160	.382	.621	.200	1
Beta	.239	.342	.790	.215	.804
Beta alta	.676	.790	.110	.342	.457
Gamma	.621	.138	.543	.363	.804
Ratio theta/beta	.470	.210	.621	.058	.741

*Nota:* Global = Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar;

Tarea 4 = Dibujar.

Tabla 52

*Niveles de significación para las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES de manera global y en cada una de las tareas. Participantes*

*entre 8-10 años que superan la ratio theta/beta*

Ondas	Global <i>p</i>	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.509	.880	.983	.846	.340
Theta	.967	.949	.561	.401	.564
Alpha	.680	.983	.451	.576	.841
Beta baja	.457	.098	.505	.532	.379
Beta	.853	.621	.683	.547	.763
Beta alta	.918	.533	.931	.606	.920
Gamma	.283	.051	.636	.204	.880
Ratio theta/beta	.773	.683	.533	.355	.688

*Nota:* Global = Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar;

Tarea 4 = Dibujar.

Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el perfil EEG según la severidad en el criterio *ADDES* en el grupo de participantes que superaron el criterio de ratio theta/beta de edades entre 11 y 14 años (véase tabla 53).

Tabla 53

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES de manera global y en cada una de las tareas.*

*Participantes mayores de 11 años que superan la ratio theta/beta*

Ondas	Global <i>p</i>	Tarea 1 <i>p</i>	Tarea 2 <i>p</i>	Tarea 3 <i>p</i>	Tarea 4 <i>p</i>
Delta	.643	.440	.355	.355	1
Theta	.758	.643	1	.877	.355
Alpha	1	.877	.643	.877	1
Beta baja	.440	.280	.440	.165	.938
Beta	.440	.217	.758	.142	1
Beta alta	.217	.216	.315	.355	.758
Gamma	.217	.643	.122	.537	.877
Ratio theta/beta	.165	.123	.758	.217	.217

*Nota:* Global = Media de las 4 tareas; Tarea 1 = Mirar punto fijo; Tarea 2 = Leer; Tarea 3 = Escuchar; Tarea 4 = Dibujar.

### **Objetivo 3.3.**

Este objetivo específico pretende “Averiguar las relaciones entre los tests de rendimiento continuo con el perfil EEG”.

Con la intención de contrastar las hipótesis 3.3.1., 3.3.2., 3.3.3. y 3.3.4, se estudió las posibles relaciones entre los índices obtenidos de la administración de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y

Turner, 2002) y los registros de EEG. Se encontraron múltiples relaciones con las ondas delta y theta principalmente, y alguna con alpha, beta y gamma; que pueden verse en la siguiente 54.

Tabla 54

*Correlaciones entre las amplitudes de onda y las medidas de la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002)*

Subescala	Delta	Theta	Alpha	Beta baja	Beta alta	Beta alta	Gamma
Cociente Control de Respuesta Escala Completa	.31**	.28**	.14	.15	.11	-.03	-.01
Control de Respuesta Auditiva	.03	.15	.13	.04	.07	-.03	-.04
Control de Respuesta Visual	.26*	.24*	.11	.11	.03	-.11	-.09
Cociente Atención. Escala Completa	.24*	.25*	.12	.13	.11	-.01	.03
Atención Auditiva	-.26*	-.04	.06	.01	.07	.05	.06
Atención Visual	.21	.11	.08	.09	.04	-.07	-.06
Prudencia Auditiva	.06	.19	.21	.02	.01	-.01	-.03
Consistencia Auditiva	-.09	.01	.07	-.07	-.02	-.05	-.01
Resistencia Auditiva	.07	.08	-.01	.06	.04	-.09	-.16
Prudencia Visual	.26*	.26*	.12	.11	.05	-.05	-.04
Consistencia Visual	.23*	.23*	.11	.11	.03	-.09	-.08
Resistencia Visual	.27*	.23*	.09	.11	.05	-.91	-.11
Vigilancia Auditiva	-.21*	-.03	.04	-.07	-.02	.04	.05
Atención Auditiva	.08	.09	.13	-.02	.04	-.02	.04
Velocidad Auditiva	-.21	.06	-.06	-.02	-.01	.02	.07

(continúa)

Tabla 54 (continuación)

*Correlaciones entre las amplitudes de onda y las medidas de la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002)*

Subescala	Delta	Theta	Alpha	Beta		Gamma	
				baja	alta		
Vigilancia Visual	.22*	.19	.09	.11	.05	-.06	-.06
Atención Visual	.23*	.24*	.11	.09	.04	-.07	-.04
Velocidad Visual	.19	.21	.08	.11	.05	-.07	-.06
Equilibrio	.26*	.31**	.16	.14	.11	.01	.06
Preparación Auditiva	.16	.11	.17	.08	.11	-.01	-.03
Preparación Visual	.27*	.24*	.12	.13	.07	-.05	.04
Comprensión Auditiva	-.27*	-.25*	-.05	-.13	-.13	.04	.03
Persistencia Auditiva	.11	-.05	-.21*	-.18	-.13	.06	.09
Escala Sensorial y Motórica Auditiva	-.03	.11	.15	-.03	.01	-.01	.03
Comprensión Visual	-.22*	-.21	-.04	-.11	-.04	.06	.06
Persistencia Visual	-.07	-.12	-.06	.03	.09	.12	.14
Escala Sensorial y Motórica Visual	-.01	-.06	-.06	.05	.12	.15	.11
Hiperactividad	-.24*	-.18	-.04	-.21	-.23*	-.21	-.24*

\*\*  $p < .01$ ; \*  $p < .05$ .

Además, para contrastar la hipótesis 3.3.5., se trató de comprobar la existencia de diferencias en la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) en función del grupo al que perteneciera según el criterio de la ratio theta/beta (véase tabla 55).

Tabla 55

*Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio theta/beta en las subescalas de la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002)*

Subescalas	<i>p</i>
Cociente Control de Respuesta Escala Completa	.147
Control de Respuesta Auditiva	.798
Control de Respuesta Visual	.036*
Cociente Atención. Escala Completa	.242
Atención Auditiva	.368
Atención Visual	.079
Prudencia Auditiva	.948
Consistencia Auditiva	.819
Resistencia Auditiva	.333
Prudencia Visual	.069
Consistencia Visual	.046*
Resistencia Visual	.031*
Vigilancia Auditiva	.598
Atención Auditiva	.765
Velocidad Auditiva	.463
Vigilancia Visual	.149
Atención Visual	.043*
Velocidad Visual	.061
Equilibrio	.145
Preparación Auditiva	.536
Preparación Visual	.087
Comprensión Auditiva	.589
Persistencia Auditiva	.516
Escala Sensorial y Motórica Auditiva	.983
Comprensión Visual	.245
Persistencia Visual	.805

(continúa)

Tabla 55 (continuación)

*Niveles de significación para las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio theta/beta en las subescalas de la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002)*

Subescalas	<i>p</i>
Escala Sensorial y Motórica Visual	.250
Hiperactividad	.395

\**p* < .05

Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en algunas de las subescalas de este CPT: Control de Respuesta Visual (*p* = .036), Consistencia Visual (*p* = .046), Resistencia Visual (*p* = .031), y Atención Visual (*p* = .043), en función superar o no el criterio theta/beta. Sus puntuaciones más altas se localizaron en el grupo que supera el criterio de ratio theta/beta (véase tabla 56).

Tabla 56

*Medidas de la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002) que muestran diferencias estadísticamente significativas en función del criterio theta/beta.*

Medida	Criterio ratio theta/beta	<i>M</i>	<i>SD</i>
Control de Respuesta Visual	No supera Ratio T/B	105.25	42.44
	Supera Ratio T/B	129.44	62.78
Consistencia Visual	No supera Ratio T/B	106.32	42.24
	Supera Ratio T/B	129.18	62.51
Resistencia Visual	No supera Ratio T/B	103.89	42.61
	Supera Ratio T/B	128.97	63.58
Atención Visual	No supera Ratio T/B	105.36	42.29
	Supera Ratio T/B	128.56	62.85

*Nota:* T/B: theta/beta.

En el siguiente apartado se procedió a comprobar las posibles relaciones entre las medidas obtenidas en la prueba de ejecución continua de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004), y los registros EEG generales de la muestra del estudio, con intención de contrastar las hipótesis 3.3.6., 3.3.7. y 3.3.8.

La amplitud de la onda delta se relacionó de forma inversamente proporcional con las puntuaciones directas de los aciertos ( $r = -.28, p = .006$ ), los percentiles de aciertos ( $r = -.26, p = .011$ ) y el índice  $d'$  ( $r = -.28, p = .006$ ), además de relacionarse de manera directamente proporcional con las puntuaciones directas de errores ( $r = .25, p = .015$ ) y percentílicas de tiempo ( $r = .24, p = .020$ ).

Además, se encontró una relación directamente proporcional entre las puntuaciones percentílicas de tiempo y la onda theta ( $r = .28, p = .007$ ) y alpha ( $r = .24, p = .021$ ). Esta onda (alpha) también se relacionó inversamente proporcional con la puntuación percentílica de aciertos ( $r = -.21, p = .049$ ) y de errores ( $r = .22, p = .032$ ). Y, por último, la amplitud de gamma se relacionó inversamente proporcional con las puntuaciones directas de aciertos ( $r = -.23, p = .025$ ) (véase tabla 57).

Tabla 57

*Correlaciones entre las amplitudes de onda y las subescalas de la prueba de Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004) en función del criterio ratio theta/beta*

Subescalas	Delta	Theta	Alpha	Beta		Gamma
				Baja	Alta	
PD Aciertos	-.28**	-.15	-.06	-.08	-.08	-.23*
PD Errores	.25*	.17	.02	.03	.02	-.03
PD Tiempo	.08	.11	-.04	.02	-.03	-.01
Pc Aciertos	-.26*	-.18	-.21*	-.15	-.15	-.18
Pc Errores	-.18	-.09	-.22*	-.01	-.03	.01
Pc Tiempo	.24*	.28**	.24*	.13	.06	.04
Índice d'	-.28**	-.13	-.03	-.04	-.04	-.07
Índice C	-.15	-.11	.04	.02	.04	.13
Índice A'	.04	.05	.19	.07	.09	.03*

*Nota:* PD = Puntuaciones Directas; Pc = Percentiles; d' = Índice de Sensibilidad; C = Criterio de Respuesta; A = Capacidad de Atención.

\*\*  $p < .01$ ; \*  $p < .05$

Se procedió a comprobar la posibilidad de la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos que no superan y sí superan la ratio theta/beta generados anteriormente, y con esto contrastar la hipótesis 3.3.9. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en las medidas directas, percentiles o índices de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004) (véase tabla 58).

Tabla 58

*Diferencias de medias (probabilidad) en las subescalas de la Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004) en función del criterio ratio theta/beta*

Subescalas	Delta <i>p</i>
PD Aciertos	.975
PD Errores	.415
PD Tiempo	.327
Pc Aciertos	.619
Pc Errores	.286
Pc Tiempo	.350
Índice d'	.563
Índice C	.466
Índice A'	.153

*Nota:* PD = Puntuaciones Directas; Pc = Percentiles; d' = Índice de Sensibilidad; C = Criterio de Respuesta; A = Capacidad de Atención.

## Objetivo 4

El objetivo 4 pretende “analizar la repercusión que tiene en el rendimiento académico, la sintomatología conductual detectada en las pruebas de cribado, los tests de rendimiento continuo y el perfil EEG”. Dicho objetivo se desglosa en cuatro objetivos específicos:

### Objetivo 4.1.

Este objetivo específico trata de “describir el rendimiento académico valorado por el profesorado”.

Con el fin de contrastar la hipótesis 4.1.1. se analizó la información que el profesorado suministró sobre el rendimiento académico de los integrantes de la muestra. En un primer paso se analizaron las relaciones entre las 4 medidas disponibles de rendimiento académico en toda la muestra disponible. Así, se encontraron relaciones entre todos los rendimientos medidos a partir de la información del profesorado. Pueden verse las correlaciones en la siguiente tabla 59.

Tabla 59

*Matriz de correlaciones entre las diferentes medidas del rendimiento académico medido por el profesorado en la muestra general*

Rendimiento	General	Matemáticas	Lectura	Arte
General	--	.69**	.72**	.47**
Matemáticas	.69**	--	.55**	.26*
Lectura	.72**	.55**	--	.52**
Arte	.47**	.26*	.52**	--

\*\*  $p < .01$ ; \*  $p < .05$

Se analizó las puntuaciones sobre rendimiento académico en función del género, sin encontrar relaciones estadísticamente significativas en ninguna de las medidas: rendimiento general ( $p = .064$ ), rendimiento en matemáticas ( $p = .055$ ), rendimiento en lectura ( $p = .352$ ), y rendimiento en arte ( $p = .505$ ).

Se procedió a observar si existían diferencias en estas medidas de rendimiento en función del grupo de edad al que perteneciera la muestra, y tampoco se encontraron diferencias entre los tres grupos de edad: rendimiento general ( $p = .148$ ), rendimiento en matemáticas ( $p = .619$ ), rendimiento en lectura ( $p = .168$ ), y rendimiento en arte ( $p = .445$ ).

#### **Objetivo 4.2.**

Este objetivo específico trata de “examinar la capacidad para detectar alteraciones en el rendimiento académico según las escalas de cribado y el perfil EEG”.

Para contrastar la hipótesis 4.2.1. se procedió a analizar las posibles diferencias en las puntuaciones del rendimiento académico obtenidas por los dos grupos de la variable criterio *ADHD RS-IV*.

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en las variables que medían el rendimiento general ( $t(80) = 2.48, p < .022$ ), el rendimiento lector ( $t(85) = 2.64, p < .011$ ) y el rendimiento artístico ( $t(86) = 2.02, p = .046$ ), obteniendo en todas ellas puntuaciones más altas el grupo que no cumple el criterio *ADHD RS-IV*; sus medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) en el mismo orden fueron 1.52 (0.95), 1.63 (0.99), 1.61 (0.92). Las medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) respectivas de estas ondas del grupo que cumple criterio del *ADHD RS-IV*

fueron 1.06 (0.78), 1.12 (0.81), 1.21 (0.91). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento matemático ( $p = .509$ ).

De manera análoga al procedimiento llevado a cabo con la variable criterio *ADHD RS-IV*, para contrastar la hipótesis 4.2.2. se procedió a comparar posibles diferencias en el rendimiento académico entre los grupos de la variable criterio *ADDES*. En este caso se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones de ambos grupos en las variables de rendimiento lector ( $t(82) = -2.31, p = .024$ ), siendo la puntuación superior en el grupo de sintomatología moderada ( $M = 1.74$  y  $SD = 1.04$ ) que respecto al de sintomatología extrema ( $M = 1.27$  y  $SD = 0.86$ ). En el resto de variables de rendimiento no se encontraron diferencias estadísticamente significativas: rendimiento general ( $p = .167$ ), rendimiento matemático ( $p = .183$ ) y rendimiento en arte ( $p = .210$ ).

Una vez hechos estos análisis, se comparó los grupos del criterio theta/beta en cuanto a las puntuaciones que se obtenían en los diferentes índices de rendimiento académico obtenidos, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en estas pruebas de rendimiento: rendimiento general ( $p = .910$ ), rendimiento matemático ( $p = .854$ ), rendimiento de lectura ( $p = .620$ ) y rendimiento en arte ( $p = .674$ ).

### **Objetivo 4.3.**

Este objetivo específico trata de “identificar las relaciones entre el rendimiento académico y el perfil electroencefalográfico en una muestra de TDAH.”.

Para contrastar las hipótesis 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3., se procedió a comprobar las posibles relaciones entre las amplitudes de onda registradas y los diferentes valores de rendimiento académico de la muestra. No se encontraron relaciones estadísticamente significativas en ninguna dirección entre estas variables (véase tabla 60).

Tabla 60

*Matriz de correlaciones entre el rendimiento académico y el perfil EEG*

Ondas	Rendimiento			
	General	Matemáticas	Lectura	Arte
Delta	-.08	-.05	-.08	-.18
Theta	-.06	.01	-.01	-.07
Alpha	-.01	.06	-.04	-.11
Beta baja	-.14	-.16	-.09	-.04
Beta	-.09	-.11	-.11	-.07
Beta alta	-.05	-.07	-.07	-.16
Gamma	.01	-.01	-.04	-.12

Cuando se analizaron las relaciones entre los registros electroencefalográficos obtenidos en la tarea 1, 2 y 3 (por separado) y el rendimiento académico, no se encontraron relaciones de ninguna naturaleza entre las variables, (véase tabla 61, tabla 62 y tabla 63 respectivamente).

Tabla 61

*Matriz de correlaciones entre los valores de rendimiento académico y el perfil EEG de la tarea de mirar un punto fijo (Tarea 1)*

Ondas	Rendimiento			
	General	Matemáticas	Lectura	Arte
Delta	.03	.05	-.01	-.02
Theta	.05	.12	.05	-.06
Alpha	.05	.11	-.03	-.11
Beta baja	.01	-.03	-.01	-.01
Beta	.08	.08	.03	.00
Beta alta	.11	.11	.09	-.13
Gamma	.17	.14	.11	.00

Tabla 62

*Matriz de correlaciones entre los valores de rendimiento académico y el perfil EEG de la tarea de leer (Tarea 2)*

Ondas	Rendimiento			
	General	Matemáticas	Lectura	Arte
Delta	.06	.01	-.05	-.07
Theta	.02	.02	-.01	-.01
Alpha	.08	.11	-.03	-.05
Beta baja	-.03	-.11	-.05	.02
Beta	.02	-.04	-.05	-.01
Beta alta	.01	-.01	-.01	-.13
Gamma	.04	-.01	-.02	-.13

Tabla 63

*Matriz de correlaciones entre los valores de rendimiento académico y el perfil EEG de la tarea de escuchar (Tarea 3)*

Ondas	Rendimiento			
	General	Matemáticas	Lectura	Arte
Delta	.07	.11	.12	-.08
Theta	.11	.13	.11	.02
Alpha	.05	.11	-.01	-.11
Beta baja	-.04	-.08	-.04	.01
Beta	-.01	-.03	-.03	-.03
Beta alta	.02	-.03	-.02	-.09
Gamma	.07	-.02	-.05	-.06

Sin embargo, cuando se analizaron las relaciones entre los registros de la tarea 4 y las variables del rendimiento se encontraron varias relaciones estadísticamente significativas. Concretamente, se encontró relación inversamente proporcional entre la amplitud de delta y el rendimiento artístico ( $r = -.29$ ,  $p = .009$ ), entre el rendimiento general y beta baja ( $r = -.23$ ,  $p = .032$ ) y beta ( $r = -.23$ ;  $p = .015$ ) y, entre el rendimiento en matemáticas y beta baja ( $r = -.27$ ,  $p = .012$ ) y eta ( $r = -.27$ ,  $p = .015$ ). Véase tabla 64.

Tabla 64

*Matriz de correlaciones entre los valores de rendimiento académico y el perfil EEG de la tarea de dibujar (Tarea 4)*

Ondas	Rendimiento			
	General	Matemáticas	Lectura	Arte
Delta	-.17	-.11	-.11	-.29**
Theta	-.14	-.11	-.07	-.12
Alpha	-.07	-.07	-.03	-.07
Beta baja	-.23*	-.27*	-.14	-.09
Beta	-.23*	-.27*	-.21	-.13
Beta alta	-.16	-.17	-.14	-.17
Gamma	-.04	-.06	.06	.06

\*\* $p < .01$ ; \* $p < .05$ .

#### **Objetivo 4.4.**

Este objetivo específico trata de “observar las relaciones entre el rendimiento académico y la ejecución en los tests de rendimiento continuo”.

Para contrastar la hipótesis 4.4.1., se procedió a comprobar las posibles relaciones entre el rendimiento académico y la ejecución de las pruebas de ejecución continua. En el caso de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002), se encontró relación directamente proporcional entre la puntuación de consistencia auditiva y rendimiento general ( $r = .25$ ,  $p = .023$ ), y rendimiento matemático ( $r = .22$ ,  $p = .046$ ); y, entre atención auditiva y rendimiento general ( $r = .41$ ,  $p < .001$ ), rendimiento matemático ( $r = .26$ ,  $p = .023$ ), rendimiento de lectura ( $r = .26$ ,  $p = .022$ ) y rendimiento en arte ( $r = .23$ ,  $p = .041$ ) (véase tabla 65).

Tabla 65

*Matriz de correlaciones entre las medidas de la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002) y el rendimiento académico*

Subescala	Rendimiento			
	General	Matemáticas	Lectura	Arte
Cociente Control de Respuesta Escala Completa				
Control de Respuesta Auditiva	-.11	-.09	-.14	-.04
Control de Respuesta Visual	.18	.07	.03	.18
Cociente Atención. Escala Completa	-.09	-.07	-.14	-.04
Atención Auditiva	-.11	-.11	-.11	-.02
Atención Visual	.16	-.05	.11	.11
Prudencia Auditiva	-.13	-.11	-.12	-.03
Consistencia Auditiva	.18	.17	.05	.08
Resistencia Auditiva	.25*	.08	.12	.22*
Prudencia Visual	-.01	-.08	-.12	-.08
Consistencia Visual	-.06	-.03	-.11	-.04
Resistencia Visual	-.12	-.08	-.12	-.03
Vigilancia Auditiva	-.13	.11	-.16	-.05
Atención Auditiva	.12	-.03	.05	.03
Velocidad Auditiva	.41***	.26*	.26*	.23*
Vigilancia Visual	-.14	-.31*	.18	.11
Atención Visual	-.12	-.09	-.12	-.02
Velocidad Visual	-.08	-.04	-.08	-.03
Equilibrio	-.18	-.17	-.15	-.05
Preparación Auditiva	-.13	-.09	-.14	-.08
	.09	.02	.04	.18

(continúa)

Tabla 65 (continuación)

*Matriz de correlaciones entre las medidas de la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002) y el rendimiento académico*

Subescala	Rendimiento			
	General	Matemáticas	Lectura	Arte
Preparación Visual	-.09	-.06	-.11	-.04
Comprensión Auditiva	.03	.14	-.01	-.14
Persistencia Auditiva	.06	.09	-.01	-.08
Escala Sensorial y Motórica Auditiva	-.01	-.03	.01	.01
Comprensión Visual	.12	-.05	-.03	-.01
Persistencia Visual	.08	.04	.02	.04
Escala Sensorial y Motórica Visual	-.02	-.22	-.09	.08
Hiperactividad	.19	.05	.09	.02

\*\*\* $p < .001$ ; \* $p < .05$

Por último, para contrastar la hipótesis 4.4.2., se comprobó las posibles relaciones entre el rendimiento académico y las variables de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004), empleando la correlación de Pearson. Se encontró una relación positiva entre las puntuaciones directa de aciertos y el rendimiento general ( $r = .28$ ,  $p = .010$ ) y rendimiento en lectura ( $r = .28$ ,  $p = .010$ ) (véase tabla 66).

Tabla 66

*Matriz de correlaciones entre la Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004) y los valores de rendimiento académico*

Subescalas	Rendimiento			
	General	Matemáticas	Lectura	Arte
PD Aciertos	.28*	.12	.28*	.11
PD Errores	-.06	-.07	-.08	-.05
PD Tiempo	-.12	.12	-.12	-.19
Pc Aciertos	.19	.09	.14	.06
Pc Errores	.02	.01	.06	.01
Pc Tiempo	-.12	.06	-.13	-.08
Índice d'	.18	.11	.18	.11
Índice C	-.02	.04	-.04	-.03
Índice A'	.16	.04	.04	.07

*Nota:* PD = Puntuaciones Directas; Pc = Percentiles; d' = Índice de Sensibilidad; C = Criterio de Respuesta; A = Capacidad de Atención.

\* $p < .05$ .

## Objetivo 5

El objetivo 5 pretende “*analizar la comorbilidad conductual asociada al TDAH según, la información recogida con las escalas de cribado, los tests de rendimiento continuo y el perfil EEG.*”. Antes de la explicación del desglose de los tres objetivos, se expone un análisis previo.

Se realizó un análisis factorial exploratorio con las variables obtenidas tras la administración de las pruebas *Child Behavior Checklist* (Acenbach y Rescorla, 2001), *Weiss Functional Impairment Rating Scale* (Weiss et al., 2005) y la información sobre la presencia de Trastorno Negativista Desafiante proporcionada por progenitores y profesores.

La prueba Kaiser-Meyer Olkin (*KMO*) indicó la idoneidad de las muestras para realizar el análisis factorial exploratorio ( $KMO = .87$ ). La prueba de esfericidad de Bartlett mostró también un adecuado grado de correlación entre las variables ( $\chi^2(136, n = 94) = 900.18, p < .001$ ).

Empleando la rotación Varimax, el análisis factorial exploratorio realizado indicó la existencia de tres factores principales (con un criterio de tener un autovalor superior a 1) que explicaban el 64.6% de la varianza (véase tabla 67). Estos factores fueron nombrados como A: “Comportamiento descuidado e inflexible”, B: “Aislamiento y baja autoestima” y C: “Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante”. Se pueden observar la agrupación de las variables y sus correlaciones en la tabla 67 y tabla 68.

Tabla 67

*Datos descriptivos de los tres factores creados a partir de las medidas Child Behavior Checklist (Achenbach y Rescorla, 2001), Weiss Functional Impairment Rating Scale (Weiss et al., 2005) y TND*

Factor	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
A	9	131	49.38	26.01
B	0	63	20.91	14.81
C	9	90	33.62	17.59

*Nota:* Factor A = Comportamiento descuidado e inflexible; Factor B = Aislamiento y baja autoestima; Factor C = Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante.

Tabla 68

*Matriz de componentes rotados obtenida tras el análisis factorial exploratorio con las subescalas de las escalas Child Behavior Checklist (Achenbach y Rescorla, 2001), Weiss Functional Impairment Rating Scale (Weiss et al., 2005) y TND*

Variable	Factores		
	A	B	C
<i>CBCL Problemas Atención</i>	.83	.19	.03
<i>CBCL Problemas Obsesivos</i>	.78	.28	.28
<i>CBCL Quejas Somáticas</i>	.74	.25	-.06
<i>CBCL Conducta Agresiva</i>	.73	.29	.44
<i>CBCL Conducta Disruptiva</i>	.71	.09	.54

(continúa)

Tabla 68 (continuación)

*Matriz de componentes rotados obtenida tras el análisis factorial exploratorio con las subescalas de las escalas Child Behavior Checklist (Achenbach y Rescorla, 2001), Weiss Functional Impairment Rating Scale (Weiss et al., 2005) y TND*

Variable	Factores		
	A	B	C
<i>WFIRS C</i>	.61	.41	.35
<i>WFIRS A</i>	.53	.35	.35
<i>WFIRS D</i>	.18	.79	.16
<i>CBCL Aislamiento</i>	.17	.79	.01
<i>CBCL Problemas Sociales</i>	.52	.65	.17
<i>CBCL Ansiedad/ Depresión</i>	.51	.65	.07
<i>WFIRS E</i>	.29	.64	.45
<i>WFIRS F</i>	.31	.29	.68
TND profesor	-.16	-.16	.65
<i>WFIRS B</i>	.27	.16	.64
TND padre	.19	.34	.57
TND madre	.22	.51	.53

*Nota: WFIRS A = Familia; WFIRS B = Escuela y aprendizaje; WFIRS C = Habilidades vitales; WFIRS D = Autoconcepto del niño; WFIRS E = Actividades sociales; WFIRS F = Actividades de riesgo; TND = Trastorno Negativista Desafiante.*

En la tabla 69 se expone las áreas valoradas en cada factor.

Tabla 69

*Nombres y composición de los tres factores conductuales obtenidos a través del análisis factorial exploratorio.*

Factores		
A: Comportamiento descuidado e inflexible	B: Aislamiento y baja autoestima	C: Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante
Problemas Atención	Autoconcepto del niño	Actividades de Riesgo
Problemas Obsesivos	Aislamiento	Escuela y Aprendizaje
Quejas Somáticas	Problemas Sociales	TND por el profesor
Conducta Agresiva	Ansiedad/ Depresión	TND por el padre
Conducta Disruptiva	Actividades Sociales	TND por la madre
Habilidades Vitales		
Familia		

*Nota:* TND = Trastorno Negativista Desafiante

Los tres factores, a) comportamiento descuidado e inflexible, b) aislamiento y baja autoestima y c) comportamiento al límite de la legalidad, desafiante; quedaron expuestos con estas características:

A. Comportamiento descuidado, inflexible: engloba problemas de atención que implican dificultades en concentrarse o quedarse quieto. Muestras de quejas somáticas, incluyendo pensamientos o actos repetitivos. También afecta a sus conductas que pueden llegar a ser amenazantes, con gritos, discusiones, o burlas hacia otros, llegando a provocar ciertos comportamientos disruptivos como

absentismo escolar, trampas y engaños, además de ser causante de peleas familiares llevándoles a situaciones de marginación y poca diversión. Además, les cuesta cumplir horarios, haciendo uso frecuente de las tecnologías

B. Aislamiento, baja autoestima: implica dificultades en la relación con sus iguales (otros niños se burlan de él, ellos también intimidan a otros, les cuesta mantener y crear nuevas amistades, así como participar en actividades tras el horario escolar, ya sean deportes, clubes o fiestas), además suelen tener un bajo concepto de sí mismo, por el que no se sienten felices, expresando emociones de tristeza, enfado, miedo, preocupación, desconfianza o culpa; que les lleva a no divertirse lo suficiente con sus iguales y por tanto, reaccionando con reclusión o prefiriendo juegos con niños más pequeños.

C. Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante: involucrado en la participación de actividades arriesgadas como realización de actos ilegales (consumo de drogas, daño a otras personas, comportamiento sexual inapropiado), discusiones, molestias y peleas, que les llevan a problemas en clase, en el recreo, en casa o incluso dándose encuentros con la policía. Además, normalmente es supervisado por provocar a otros, como muestras de venganza o rencor.

Se procedió a analizar posibles diferencias por género en los tres factores obtenidos, así como diferencias en las puntuaciones de los mismos en función del grupo de edad. En cuanto al género, no se encontraron diferencias estadísticamente significativa en ninguno de los tres factores: Factor A: Comportamiento descuidado e inflexible ( $p = .164$ ), Factor B: Aislamiento y baja autoestima ( $p = .350$ ) y Factor C: Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante ( $p = .579$ ).

Y, tampoco se hallaron diferencias estadísticamente significativas por edad en ninguno de los factores: Factor A: Comportamiento descuidado e inflexible ( $p = .716$ ), Factor B: Aislamiento y baja autoestima ( $p = .067$ ) y Factor C: Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante ( $p = .606$ ).

### **Objetivo 5.1.**

Este objetivo específico trata de “averiguar la capacidad de detectar la comorbilidad conductual asociada al TDAH a partir de los criterios de las escalas de cribado”.

Para contrastar la hipótesis 5.1.1., se valoró la existencia de posibles diferencias entre los grupos del criterio *ADHD RS-IV* en cuanto a las puntuaciones obtenidas en los factores A, B y C.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los tres factores, si bien se observó una tendencia a la diferencia entre los grupos del criterio *ADHD RS-IV* en el factor de A: “Comportamiento descuidado, inflexible” ( $F(1, 84) = 3.98, p = .05$ ) (independientemente del género y la edad), siendo mayores las puntuaciones en el grupo que cumplían el criterio *ADHD RS-IV* ( $M = 56.56$  y  $SD = 28.34$ ), que los que no lo cumplían ( $M = 44.5$  y  $SD = 23.37$ ) (véase tabla 70).

Tabla 70

Niveles de significación para las diferencias de medias de las variables género, edad y los grupos del criterio ratio *ADHD RS-IV* con los factores creados

Variables e interacciones	Factor		
	A	B	C
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Género	.702	.345	.065
Edad	.517	.181	.964
Criterio <i>ADHD RS-IV</i>	.050	.664	.099
Género*Edad	.946	.767	.766
Género* Criterio <i>ADHD RS-IV</i>	.353	.397	.374
Edad* Criterio <i>ADHD RS-IV</i>	.817	.530	.746
Género*Edad* Criterio <i>ADHD RS-IV</i>	.782	.754	.695

Nota: Factor A = Comportamiento descuidado e inflexible; Factor B = Aislamiento y baja autoestima;

Factor C = Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante.

De manera análoga, para contrastar la hipótesis 5.1.2. se realizó el análisis teniendo en cuenta los grupos según el criterio *ADDES*, el género y la edad. En este caso, no se observaron diferencias por edad o género, o interacción de las mismas con los grupos del criterio *ADDES*. Sin embargo, sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos del criterio *ADDES* de manera independiente en los factores A: “Comportamiento descuidado, inflexible” ( $F(1, 83) = 14.65, p < .001$ ), C: “Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante” ( $F(1, 83) = 8.62, p = .004$ ) y B: “Aislamiento, baja autoestima” ( $F(1, 83) = 11.43, p = .001$ ). En todos ellos, las puntuaciones fueron superiores en el grupo de sintomatología extrema. Las medias (con las desviaciones típicas entre paréntesis) de este grupo fueron 59.61 (26.09), 38.87 (18.37), 24.78 (16.41) respectivamente; mientras que los datos para el

grupo de sintomatología moderada siguiendo el mismo orden fueron 34.15 (16.21), 26.24 (13.79), 15.06 (9.37) (véase tabla 71).

Tabla 71

*Niveles de significación para las diferencias de medias de las variables género, edad y los grupos del criterio ratio ADDES con los factores creados*

Variables e interacciones	Factor		
	A	B	C
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Género	.434	.677	.136
Edad	.741	.056	.823
Criterio <i>ADDES</i>	.001***	.001**	.004**
Género*Edad	.306	.156	.983
Género* Criterio <i>ADDES</i>	.530	.091	.547
Edad* Criterio <i>ADDES</i>	.740	.759	.829
Género*Edad* Criterio <i>ADDES</i>	.375	.441	.452

*Nota:* Factor A = Comportamiento descuidado e inflexible; Factor B = Aislamiento y baja autoestima; Factor C = Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante.

\*\*\*  $p < .001$ ; \*\*  $p < .01$ .

Por último, siguiendo el procedimiento anterior, para contrastar la hipótesis 5.1.3., se analizaron las posibles diferencias entre los grupos según el criterio theta/beta en las puntuaciones obtenidas en los factores conductuales, contemplando los grupos del criterio theta/beta, el género y la edad. En este caso no se encontraron diferencias por grupos ni en las interacciones entre ambos (véase tabla 72).

Tabla 72

*Niveles de significación para las diferencias de medias de las variables género, edad y los grupos del criterio ratio theta/beta con los factores creados*

Variables e interacciones	Factor		
	A	B	C
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Género	.154	.205	.374
Edad	.904	.170	.630
Criterio ratio theta/beta	.721	.309	.597
Género*Edad	.822	.935	.349
Género* Criterio ratio theta/beta	.884	.445	.992
Edad* Criterio ratio theta/beta	.370	.549	.162
Género*Edad* Criterio ratio theta/beta	.744	.973	.971

*Nota:* Factor A = Comportamiento descuidado e inflexible; Factor B = Aislamiento y baja autoestima;

Factor C = Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante.

### **Objetivo 5.2.**

Este objetivo específico trata de “*identificar las posibles relaciones entre la sintomatología comórbida conductual asociada al TDAH y el rendimiento en tests de ejecución continua.*”.

Se procedió a comprobar las posibles relaciones entre las puntuaciones obtenidas por los factores conductuales creados en el anterior apartado y las puntuaciones obtenidas en las pruebas de ejecución continua *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) y la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004). El procedimiento y muestras empleadas fueron las mismas que en el apartado anterior cuando se realizaron las relaciones entre registros electroencefalográficos y pruebas de ejecución continua.

En la prueba de ejecución continua *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002), en el factor A: “Comportamiento descuidado, inflexible” se encontró una relación inversamente proporcional con la variable Escala Sensorial y Motórica Auditiva ( $r = -.29$ ,  $p = .013$ ). El factor B, correspondiente a “Aislamiento, baja autoestima” mostró una relación inversamente proporcional con Persistencia Auditiva ( $r = -.30$ ,  $p = .008$ ) y Escala Sensorial y Motórica Auditiva ( $r = -.31$ ,  $p = .008$ ) y directamente proporcional con Persistencia Visual ( $r = .24$ ,  $p = .039$ ) e Hiperactividad ( $r = .23$ ,  $p = .046$ ). Por último, el “Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante” (factor C) se relacionó de forma inversamente proporcional con Escala Sensorial y Motórica Auditiva ( $r = -.21$ ,  $p = .050$ ) (véase tabla 73).

Tabla 73

*Matriz de correlaciones entre las medidas de la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002) y los factores creados*

Subescala	Factor		
	A	B	C
Cociente Control de Respuesta Escala Completa	-.14	-.11	-.06
Control de Respuesta Auditiva	.07	.14	.01
Control de Respuesta Visual	-.15	-.12	-.05
Cociente Atención. Escala Completa	-.16	-.12	-.08
Atención Auditiva	.01	-.02	-.14
Atención Visual	-.16	-.12	-.05
Prudencia Auditiva	.05	.17	.05
Consistencia Auditiva	.09	.11	-.04

(continúa)

Tabla 73 (continuación)

*Matriz de correlaciones entre las medidas de la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002) y los factores creados*

Subescala	Factor		
	A	B	C
Resistencia Auditiva	.05	-.01	.08
Prudencia Visual	-.17	-.14	-.07
Consistencia Visual	-.14	-.11	-.03
Resistencia Visual	-.16	-.12	-.05
Vigilancia Auditiva	-.05	-.03	-.15
Atención Auditiva	-.01	.02	-.01
Velocidad Auditiva	.02	.01	-.01
Vigilancia Visual	-.13	-.11	-.02
Atención Visual	-.17	-.13	-.04
Velocidad Visual	-.18	-.13	-.07
Equilibrio	-.12	-.11	-.05
Preparación Auditiva	-.04	-.06	-.03
Preparación Visual	-.14	-.13	-.03
Comprensión Auditiva	.03	.07	-.12
Persistencia Auditiva	-.21	-.30***	-.17
Escala Sensorial y Motórica Auditiva	-.29*	-.31**	-.21*
Comprensión Visual	.11	.08	-.02
Persistencia Visual	.08	.24*	-.02
Escala Sensorial y Motórica Visual	-.04	.05	.06
Hiperactividad	.18	.23*	.06

*Nota:* Factor A = Comportamiento descuidado e inflexible; Factor B = Aislamiento y baja autoestima; Factor C = Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante.

\*\*\*  $p < .001$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*  $p < .05$ .

Con el fin de contrastar las hipótesis 5.2.5. y 5.2.6. se comprobaron las relaciones entre las nueve medidas de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004) habitualmente empleadas (puntuaciones directas, percentílicas e índices) con la sintomatología comórbida. No se encontraron relaciones entre ninguna de las subescalas de este test de rendimiento continuo y los factores conductuales creados (véase tabla 74).

Tabla 74

*Matriz de correlaciones entre la Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004) y los valores de rendimiento académico*

Subescala	Factor		
	A	B	C
PD Aciertos	.09	.15	.04
PD Errores	-.13	-.11	-.02
PD Tiempo	-.10	.01	-.09
Pc Aciertos	.11	.12	.08
Pc Errores	.03	.02	-.03
Pc Tiempo	-.05	-.14	.02
Índice d'	.06	.06	.04
Índice C	.13	.06	.01
Índice A'	.01	.02	-.01

*Nota:* Factor A = Comportamiento descuidado e inflexible; Factor B = Aislamiento y baja autoestima; Factor C = Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante.

\*\*\*  $p < .001$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*  $p < .05$ .

### Objetivo 5.3.

Este objetivo específico trata de “describir *las relaciones entre la sintomatología comórbida del trastorno TDAH y la actividad eléctrica cerebral registrada mediante EEG*”.

Para contrastar las hipótesis 5.3.1 y 5.3.2., se procedió a analizar las posibles relaciones entre los registros EEG y los tres factores conductuales, empleando la media de la amplitud de cada onda registrada en las cuatro tareas, (a nivel global) y en cada una de las tareas. Se encontró una correlación inversamente proporcional de la amplitud de onda de delta con el factor A: Comportamiento descuidado e inflexible ( $r = -.26, p = .015$ ) y el B: Aislamiento y baja autoestima ( $r = -.26, p = .015$ ) sin existir otras relaciones. El factor C no se relacionó con ninguna de las amplitudes de ondas registradas (véase tabla 75).

Tabla 75

*Matriz de correlaciones entre el perfil EEG de la media global y los factores creados*

Ondas	Factor		
	A	B	C
Delta	-.26*	-.26*	-.17
Theta	-.01	-.03	-.05
Alpha	.06	.01	-.03
Beta baja	-.01	.04	-.01
Beta	-.02	.04	-.02
Beta alta	-.07	-.02	-.04
Gamma	-.15	-.10	-.06

*Nota:* Factor A = Comportamiento descuidado e inflexible; Factor B = Aislamiento y baja autoestima; Factor C = Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante.

\* $p < .05$ .

Entre los factores conductuales y los registros electroencefalográficos obtenidos en la tarea de mirar el punto fijo (tarea 1), no se encontraron relaciones estadísticamente significativas (véase tabla 76).

Tabla 76

*Matriz de correlaciones entre el perfil EEG de la tarea de mirar el punto fijo y los factores creados*

Ondas	Factor		
	A	B	C
Delta	-.16	-.13	-.14
Theta	-.03	-.05	-.07
Alpha	.07	.02	-.03
Beta baja	-.01	.06	-.04
Beta	-.04	.05	-.03
Beta alta	-.13	-.05	-.13
Gamma	-.15	-.07	-.08

*Nota:* Factor A = Comportamiento descuidado e inflexible; Factor B = Aislamiento y baja autoestima; Factor C = Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante.

En el caso de los registros electroencefalográficos obtenidos en la tarea 2, sí se encontraron relaciones con el “Comportamiento descuidado, inflexible” (factor A). Concretamente, se encontró una relación inversamente proporcional con la amplitud de delta ( $r = -.24, p = .026$ ). No se encontraron relaciones con otras amplitudes de onda en el factor A o en el resto de factores conductuales (véase tabla 77).

Tabla 77

*Matriz de correlaciones entre el perfil EEG de la tarea de leer y los factores creados*

Ondas	Factor		
	A	B	C
Delta	-.24*	-.19	-.19
Theta	.03	.01	-.06
Alpha	.08	.01	-.03
Beta baja	.02	.07	.03
Beta	.01	.08	-.04
Beta alta	-.06	-.01	-.05
Gamma	-.12	-.10	-.06

*Nota:* Factor A = Comportamiento descuidado e inflexible; Factor B = Aislamiento y baja autoestima; Factor C = Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante.

\* $p < .05$ .

Se procedió de igual manera a comprobar las posibles relaciones entre los registros de la tarea 3 y los factores conductuales, se encontró una relación inversamente proporcional entre la amplitud de la onda delta y los factores: “Comportamiento descuidado, inflexible” (factor A) ( $r = -.26, p = .016$ ), “Aislamiento, baja autoestima” (factor B) ( $r = -.27, p = .013$ ) y “Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante”; (factor C) ( $r = -.24, p = .024$ ), sin presentar los factores relaciones con el resto de los registros.

Por último, en la tarea de dibujar, se encontró una relación inversamente proporcional entre la amplitud de la onda delta y el factor B: “Aislamiento, baja autoestima” ( $r = -.29, p = .009$ ) (véase tabla 78 y tabla 79).

Tabla 78

*Matriz de correlaciones entre el perfil EEG de la tarea de escuchar y los factores creados*

Ondas	Factor		
	A	B	C
Delta	-.26*	-.27*	-.24*
Theta	-.03	-.06	-.07
Alpha	.09	.02	-.02
Beta baja	-.04	-.02	-.02
Beta	-.01	.02	-.04
Beta alta	-.03	.03	-.02
Gamma	-.11	-.04	-.01

*Nota:* Factor A = Comportamiento descuidado e inflexible; Factor B = Aislamiento y baja autoestima; Factor C = Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante.

\* $p < .05$ .

Tabla 79

*Matriz de correlaciones entre el perfil EEG de la tarea de dibujar y los factores creados*

Ondas	Factor		
	A	B	C
Delta	-.19	-.29*	-.13
Theta	-.01	-.05	-.01
Alpha	-.01	-.11	-.08
Beta baja	.01	-.03	-.04
Beta	-.02	-.05	-.07
Beta alta	-.05	-.09	-.07
Gamma	-.17	-.19	.06

*Nota:* Factor A = Comportamiento descuidado e inflexible; Factor B = Aislamiento y baja autoestima; Factor C = Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante.

\* $p < .05$ .

## **DISCUSIÓN**

En este apartado se expone la discusión realizada, considerando los resultados obtenidos en esta investigación, así como los planteamientos teóricos previos recogidos en la bibliografía científica.

## **Objetivo 1**

El objetivo 1 se enmarca en la realidad de la alta prevalencia del TDAH en la actualidad. A nivel mundial, afecta entre el 2.6 y el 4.5%, como refiere el estudio el estudio de Polanczy et al. (2015), basado en la revisión de 102 artículos. Sin embargo, estos datos varían según las pruebas utilizadas y las personas que rellenan los cuestionarios empleados.

En la presente investigación, todos los niños que participan han dado como positivo en la prueba de *screening* del TDAH, realizado según pediatría, por lo que los análisis aportados por las diferentes pruebas estudiadas, sirven para reflexionar sobre las repercusión y conclusiones que tendrían la utilización de las mismas.

En primer lugar, nos detenemos en el efecto que tiene la realidad percibida según la persona que cumplimenta los cuestionarios. Queda confirmada la hipótesis 1.1.1, acerca de que “las escalas rellenas por los informantes progenitores se relacionarán entre ellas y no con las rellenas por el profesorado”. Por tanto, estos resultados siguen la línea de los estudios de Rodríguez et al. (1999) y Servera y Cardo (2007), sobre las semejanzas entre ambos progenitores. No obstante, en la revisión bibliográfica, no ha habido unanimidad en estas conclusiones, pues por ejemplo, los estudios de Achenbach y Rescorla (2001) y Sollie et al. (2013), refirieron que los registros cumplimentados por los padres mostraban menos sintomatología que comparativamente las madres o incluso los profesores. La similitud en la respuestas de

estos datos, puede derivar del tiempo y lugar en el que se han completado las escalas. Como se explicó en el apartado de procedimiento, estos cuestionarios son entregados para ser cumplimentados en su casa, por lo que puede que se hayan intentado equiparar las respuestas entre los progenitores, con idea de mostrar un consenso de las percepciones.

Por otro lado, las diferencias entre las respuestas dadas por los progenitores y los profesores, concretamente con más percepción de sintomatología de los primeros, sigue la tendencia de ciertos estudios Hartman et al. (2007), Magnusson, et al. (1999), Power et al. (1998), Servera y Cardo (2007) o Tripp et al. (2006). Estos datos llevan a la reflexión acerca de que los progenitores se muestren más alarmistas ante los comportamientos de sus hijos, y/o que por otro lado, los profesores, al tener la comparativa con otros iguales, relativicen o no le den tanta importancia a la sintomatología. También, se han hallado estudios que contradicen los resultados encontrados en esta investigación, como son el de los autores de la propia escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV: ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998) o el del grupo la investigación de Amador, Forns, Guàrdia y Però (2006) en los que se destacaba que los profesores registraban más sintomatología que los progenitores, o, que tanto progenitores como profesores mostraban niveles de sensibilidad similares (Beiderman, Faraone, Monuteaux y Grossbard, 2004). No obstante, como ya apuntaba Grove, Andreasen, McDonald-Scott, Keller y Shapiro (1981), el actual método diagnóstico de TDAH utiliza los síntomas percibidos por personas cercanas al paciente en cuestión, por lo que la fiabilidad y validez podría ser cuestionada, ya que diferentes evaluadores podrían hacer diferentes diagnósticos.

Una vez hecha la reflexión sobre la percepción (según los roles) de las personas que contestan los cuestionarios, nos detenemos en el punto de corte de las dos escalas de cribado utilizadas: *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) y *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995).

En primer lugar, queda rechazada la hipótesis 1.1.2, pues la mayoría de la muestra estudiada en esta investigación, no supera el criterio determinado por la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) y empleado en otras investigaciones previas como Cardo et al. (2007) y Lora y Moreno (2008). Esto quiere decir, que teniendo en cuenta únicamente dicho criterio, se quedarían 59 niños estudiados sin ser diagnosticados por TDAH (40% de la muestra). Ante estos resultados (siguiendo las reflexiones de Bruchmüller, Margraf y Schneider, 2012 y Burns et al. 2001) nos formulamos las preguntas de ¿habrá sobrediagnóstico de TDAH desde las consultas de pediatría?, o bien ¿son los profesores demasiado prudentes en la detección del TDAH?.

Respondiendo a la primera reflexión propuesta y teniendo en cuenta el estudio de Merten et al. (2017), en los últimos 50 años, ha aumentado de manera significativa el número de diagnósticos de trastornos mentales a niños y a adolescentes, concretamente los de TDAH; considerando causa principal de la variación de los estudios epidemiológicos, el sobrediagnóstico realizado. Siguiendo esta línea, otro estudio Coon, Quinonez, Moyer y Schroeder (2014), confirmaba que una de las patologías en las que se da más el sobrediagnóstico es en el TDAH. Por tanto, sería conveniente indagar sobre las pruebas de *screening* utilizadas en las consultas de pediatría, así como el conocimiento y tiempo de dedicación en la fase de evaluación de estos profesionales.

Con la intención de responder a la segunda pregunta, nos detenemos en la consideración de “caso de TDAH” según la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998). Para ello, es necesario la superación del percentil 80 para las escalas rellenas por los padres y el percentil 90 para el caso de los profesores. Por tanto, además de la necesidad de existir una doble superación de los criterios según los informantes, observadores de los comportamientos en entornos diferentes; hay que tener en cuenta el percentil más alto exigido en el registro del profesorado. De tal manera que, la detección de síntomas por el profesorado, al requerir un criterio de percentil más alto, predecirá con gran impacto el diagnóstico final del niño, según dicha escala.

Hasta ahora las reflexiones han englobado los dos géneros, sin embargo los resultados de esta investigación también aportan ciertas peculiaridades entre los mismos. Hay más varones que incumplen el criterio *ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998) que aquellos que los cumplen. Sin embargo no sucede lo mismo en la muestra de las niñas, pues el porcentaje es mayor en las niñas que cumplen dicho criterio, y además en la mayoría de este subgrupo predomina la sintomatología de inatención, confirmando los hallazgos del estudio de Weiss, Worling y Wasdell (2003), quienes expusieron la mayor probabilidad de las niñas respecto a la sintomatología inatenta, a diferencia de los síntomas hiperactivos, más predominante en los varones.

Relacionado con este punto, y aunque no sea un objetivo en sí mismo, se puede hacer una valoración de la presentación más frecuente en esta muestra, que ha sido la de TDAH Déficit de Atención. Estos resultados provienen de la muestra de los niños que superan el criterio *ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998), el 40% de la muestra total, por lo que las conclusiones obtenidas hay que considerarlas con prudencia. No obstante,

siguiendo con la reflexión acerca de los profesores, estos resultados tienen sentido en el marco que plantean los mismos autores de la escala, quienes afirmaban que los niños con TDAH presentación Déficit de Atención son los que muestran efectos más adversos en el ambiente escolar y son los más detectados por los profesores. Además como apuntaban Lora y Moreno (2010), cuando los profesores han de valorar conductas hiperactivas o impulsivas, habitualmente más normalizadas y generalizadas, adoptan un criterio más exigente en comparación con su juicio en el ámbito de atención. No obstante, la tendencia habitual de prevalencia, como por ejemplo se expuso en el estudio de Cornejo et al. (2005) suele ser presentación combinada, déficit de atención e hiperactivo-impulsivo, siendo el orden de prevalencia de los resultados de la presente investigación el siguiente: déficit de atención, hiperactividad y combinada.

Con respecto a la edad, y según la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998), el porcentaje más alto de niños que cumplen el criterio recae en los participantes de 7 años. Esto confirma la idea que se exponía en Barkley (1990), Barkley, Murphy y Fischer (2008), así como en Barkley, Fischer, Smallish y Letcher (2006)., acerca de que los niños más pequeños son los que mayor afectación del TDAH muestran.

Siguiendo con la capacidad de detección del TDAH de las pruebas de cribado utilizadas, nos detenemos en la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995). Ésta, teniendo en cuenta su punto de corte indicado por el autor, sí que clasifica a la mayoría de la muestra como TDAH, cumpliéndose así la hipótesis 1.1.3. De hecho, no hay un solo niño que se quede sin ser detectado con esta prueba. Ha sido utilizada en muchos otros estudios, Lubar et al. (1995), Monastra et al. (2001), Monsastra et al. (2002) o en el trabajo de Vicente et al. (2010). No obstante, también

hay que resaltar otras investigaciones en las que se describió la detección de falsos positivos y negativos utilizándola, como el estudio de Bussing et al. (1999) u otro de Robinson et al. (2017). Además, el diagnóstico del TDAH requiere contraste de información proporcionada por dos contextos, pues los parámetros de referencia a partir de los cuales los adultos valoran el comportamiento del menor difieren de un contexto a otro. Por tal motivo, como refiere Moreno (2016) resulta insuficiente estimar la existencia de déficit de atención y dificultades de inhibición conductual a partir de informes proporcionados únicamente por los padres, propiciando el riesgo de identificar casos de falsos positivos.

No obstante, con el objetivo de obtener más información de esta prueba, se dividieron los resultados de manera equitativa en cuanto al tamaño muestral, y según la severidad de los mismos en ambas escalas: Déficit de Atención e Hiperactividad. Ambos subgrupos se forman con puntuaciones que reflejan sintomatología alta, sin embargo las referidas a la subescala de Déficit de Atención son más detectadas en esta prueba, (al igual que ocurría en la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV*, DuPaul et al., 1998) por ello, el percentil que los divide es más bajo (Pc: 2, la escala es inversa) que la subescala de hiperactividad (Pc: 5).

Por otro lado, la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) nos informa de que las puntuaciones más extremas corresponden a las niñas. Estos datos pueden reflejar la realidad acerca de la exactitud de los diagnósticos en la muestra femenina, por realizarse cuando hay numerosos indicios del trastorno.

Una vez analizadas por separado las dos pruebas de cribado, pretendimos buscar posibles consensos en las conclusiones encontradas, sin tener mucho éxito, y por tanto rechazando la hipótesis 1.1.4. Como se ha comentado, según la escala *Attention Deficit/*

*Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) un gran número de niños quedarían sin diagnosticar de TDAH, y sin embargo, según la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) incluiríamos a todos dentro de esta categoría. Nos planteamos indagar sobre el consenso entre los niños que superan el criterio de la primera prueba mencionada, y los que expresan sintomatología extrema (30.1%) así como los que no superan el criterio de *ADHD RS-IV*, y exponen sintomatología moderada en la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (26.9%) (McCarney, 1995). En total hay un 57% de acuerdos, sin embargo no es significativo porque en el grupo de los niños que no superan el criterio *ADHD RS-IV* tiene la misma representación de niños independientemente de la severidad de sintomatología percibida en la segunda escala de cribado mencionada. No obstante, sucede de manera diferente en los participantes que supera el criterio *ADHD RS-IV*, ya que éste incluye más niños con sintomatología extrema que moderada según la escala de *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995).

Una justificación posible es debida a que la superación del criterio *ADHD RS-IV* incluye la percepción de los progenitores (al igual que en la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale*, (McCarney, 1995), pero también la del profesorado; que como se ha mencionado, son más proclives a no resaltar sintomatología si ésta no es muy alarmista. Por tanto, el hecho de que en la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) sean necesarias únicamente las respuestas de los progenitores para poder utilizar el punto de corte, diferencia desde el comienzo la valoración en la detección de la sintomatología encontrada. Una solución para comparar dichas escalas, podría ser utilizar también la versión de esta prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* para profesores, (Robinson et al. 2017) y así tener una visión completa (percepción de profesorado y progenitores) del comportamiento del menor.

Otra solución, pero con menor validez, sería comparar únicamente las escalas rellenas por los padres, sin embargo, siguiendo los criterios diagnósticos, dicha información quedaría limitada para realizar un juicio sobre el posible diagnóstico, pues se necesita información de dos contextos diferentes en los que se desarrolle el menor.

A continuación analizamos los resultados de los tests de rendimiento continuo registrados, según las variables sociodemográficas de género y edad (objetivo 1.2); comenzando con el test *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002).

Los resultados de este estudio confirman la hipótesis 1.2.1. es decir, el rendimiento es semejante entre niños y niñas. Sin embargo, en la medida referente a la motivación cuando la modalidad es auditiva (subescala de persistencia auditiva), los varones muestran puntuaciones más altas que las niñas.

Con respecto a la edad, la hipótesis 1.2.2. se cumple parcialmente. De manera general, y en ambas modalidades sensoriales, los niños mas pequeños son los que muestran más dificultades en los cocientes generales: cociente de control de respuesta y cociente de atención de la escala completa, avalando así los resultados del estudio de Barkley (1990) así como el de Tinius (2003), en el que se justificaba dichos hallazgos por la posible adaptación a los problemas de atención que siguen teniendo los niños más mayores.

Asimismo, en cuanto a las escalas suplementarias, los participantes de menos años muestran más errores de comisión y omisión (medidos con las subescalas de prudencia y vigilancia, respectivamente) y tardan más en dar una respuesta (valorado con la medida de velocidad) (también de acuerdo con los hallazgos de Tinius, 2000).

Estos resultados aparecen únicamente en la modalidad visual, pues en la auditiva no se muestran cambios en función de la edad de la muestra, confirmando en parte, los resultados de Otgaar, Canderl, Smeets y Merckelbach (2010) quienes no hallaron diferencias en los errores de omisión en función de la edad.

Por otro lado, con respecto a la subescala de resistencia, parece que los niños entre 8 y 10 años muestran más dificultades para mantener atención sostenida que los niños de 7 años. Y, las medidas relacionadas con el recuento de las pulsaciones al ratón del ordenador (subescala de hiperactividad), la identificación de respuestas azarosas (comprensión) y la motivación (medida con la persistencia), tienen puntuaciones similares en los participantes independientemente de la edad.

Por otro lado, las hipótesis 1.2.3. y 1.2.4. que analizan el rendimiento de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004) en función de las variables sociodemográfica, se cumplen casi al completo. El rendimiento es semejante entre niños y niñas, (referida a la primera hipótesis) y va mejorando a medida que aumenta la edad, (referida a la segunda expuesta en este párrafo). De manera global, los participantes con más edad muestran más aciertos, menos errores y menos tiempo de reacción; siendo también el índice de sensibilidad (índice  $d'$ ), superior. Sin embargo, no hay cambios con respecto al índice  $A'$  que mide atención sostenida mediante un cálculo no paramétrico y el criterio C que expresa el sesgo de respuesta.

De manera conjunta, los datos de las dos pruebas de rendimiento continuo analizadas coinciden en resaltar que los errores de comisión son más frecuentes en los niños más pequeños, como refería en la investigación de Otgaar et al. (2010).

Enlazando con el objetivo 1.3, se analizan los resultados teniendo en cuenta los criterios adoptados.

En primer lugar, indagamos sobre el rendimiento en la prueba del *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) teniendo en cuenta la subdivisión de la muestra con los criterios *ADHD RS-IV* y más tarde con la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995).

Considerando el primer criterio, aceptamos parcialmente la hipótesis 1.3.1. Los niños que superan el criterio obtienen peor rendimiento en la mayoría de las subescalas de la prueba del *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002), que respecto los que no superan el criterio. Como apunte para el lector y mejor comprensión de los análisis, resaltar el significado de las subescalas de esta prueba, pues aunque el nombre de la subescala tenga una connotación positiva, la descripción de la medida según los autores, tiene sentido negativo (véase apartado de Instrumentos).

Siguiendo pues, estos bajos resultados repercuten sobre todo a las escalas relacionadas con la modalidad visual, que es donde las niñas expresan más dificultades. Por tanto, su rendimiento se puede describir de la siguiente manera: ante un estímulo objetivo visual, los participantes, cuyos padres y profesores coinciden en registrar síntomas del TDAH (superando el criterio de la escala *ADHD RS-IV*, DuPaul et al., 1998), muestran más dificultades en atender y dar una respuesta adecuada (corroborado con las escalas globales). Así, de igual manera, en el estudio de Caspersen, Petersen, Vangkilde, Plessen y Habekost (2017), mediante una tarea de atención sostenida para comprobar la atención visual, también señalaban que los niños con TDAH procesaron la información anormalmente lenta, teniendo variabilidad en el tiempo de reacción y con baja estabilidad en su respuesta

Los resultados muestran que los participantes que cumplen el criterio, cometen más errores de comisión (valorado por la escala de prudencia) y más de omisión (vigilancia), que los que no cumplen el criterio ante tareas con demandas visuales. La evidencia de esta investigación tiene diversas matizaciones en la bibliografía. Así, estos hallazgos no siguen la idea que apuntaba Barkley (1997) quien no encontró diferencias entre la cantidad de errores cuando la modalidad de la tarea era mediante estímulos visuales. Sin embargo, en el estudio de Tinius (2003) se demostró mayor impulsividad en el grupo de personas con TDAH cualquiera que fuera la modalidad del estímulo.

Estos niños que superan el criterio, reflejan dificultades en la atención sostenida (resistencia), y tardan más en responder, es decir, la puntuación del tiempo de reacción es más alta (medido a través de la velocidad). Este dato, cuenta con numerosos apoyos, en diferentes investigaciones como por ejemplo el trabajo de Caspersen et al. (2017). También en otro, el de Yamamuro et al. (2016), con la versión japonesa de la escala *Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV*, afirmaron que los niños que muestran más sintomatología reflejaban más latencia en sus respuestas. En la investigación de Alsina y Sáiz (2003) se expuso que los niños con TDAH mostraron una velocidad de respuesta más lenta que el grupo control, lo que puede poner de manifiesto la disfunción atencional, pues cuanto menor es la velocidad de procesamiento menor es la duración de la información en la memoria operativa, proceso que junto al mecanismo atencional, Narbona y Crespo-Equilaz (2005) consideraban esencial para lograr concentración y continuidad en las operaciones cognitivas y en las conductas intencionales. Estos resultados vienen precedidos de estudios menos recientes como los de Collins y Long (1996) y Stuss et al. (1989) en los que se exponía que los niños con TDAH mostraban tiempo de reacción enlentificado cuando la demanda de atención era visual, mientras que no había datos consistentes con estímulos auditivos.

Por ejemplo, en la investigación de Tinius (2003) el autor refirió que el tiempo de reacción era simplemente lento cuando la presentación era auditiva, pero significativamente más lento cuando el estímulo era visual. No obstante, en el trabajo de Arcia y Gualtieri (1994) no encontraron diferencias en el tiempo de reacción ante estímulos visuales, afirmando la variabilidad en la velocidad de procesamiento como aspecto común en el TDAH que como apuntaba Lezak (1995), podría implicar un efecto negativo en las características de la atención, o cambios en el nivel de esfuerzo, motivación, ansiedad o estado de ánimo en general. Por ello, y siguiendo con esta idea, Western y Long (1996) afirmaron que el tiempo de reacción podría preveer medidas adicionales de las funciones cognitivas y aumento en la precisión de las decisiones observando la presencia y extensión de posible daño cerebral.

Por otro lado, los resultados de esta investigación también aportan datos sobre la mayor variabilidad en el tiempo de reacción de los niños con más sintomatología según padres y profesores, corroborando así el estudio de Kuntsi, Andreou, Ma, Börger y van der Meere (2005) quienes apuntaron que la alta sintomatología percibida por los profesores correlacionaba con dicha variabilidad en el tiempo de reacción, sin ser esta relación tan clara cuando la sintomatología era percibida por los progenitores. Esto es indicativo de las tareas en las que participan unos y otros informantes; pues en las tareas académicas, normalmente el tiempo disponible es más rígido y por tanto se puede considerar una señal de alarma si el niño no se ajusta a los tiempos propuestos para realizar una tarea. También, como refirieron Weyandt et al. (2017), el hecho de que la velocidad de respuesta no fuera consistente durante toda la prueba, demostraba altos niveles de inconsistencia en la velocidad de respuesta en los participantes con TDAH, por lo que sugerían niveles de desatención variables.

Y por lo que respecta a la modalidad auditiva, el grupo que supera el criterio *ADHD RS-IV* comete mas errores de omisión (medida a través de la vigilancia auditiva) que el grupo que no supera el criterio (siguiendo los hallazgos de Barkley, 1997), y además muestran respuesta azarosa (comprensión auditiva bastante baja), siguiendo los resultados de Tinius (2003). Esta subescala mide el descuido o las dificultades de atención a través de la medida de los errores de comisión y omisión, y según los propios autores de la prueba (Sandford y Turner, 2004) es una de las mejores medidas que discrimina el TDAH y ocurre cuando los participantes presionan la tecla aunque no haya motivos (no está presente el estímulo objetivo), o por el contrario, cuando dejan de presionar la tecla ante una serie larga con el estímulo objetivo. Además, si las puntuaciones son extremadamente bajas, como ocurre en los resultados de la presente investigación, (pues la puntuación obtenida está a una desviación y media por debajo de la media del test que es 100), se puede llegar a invalidar la prueba. También la puntuación de la escala de comprensión auditiva, se ha utilizado en el estudio de Haghshenas, Hosseini y Aminjan, (2014), para comprobar la eficacia de la estimulación vestibular, por lo que parece ser un buen predictor de la mejoría de los síntomas.

Estos resultados van en la línea de la investigación de Losier et al. (1996) que consideraron la puntuación de las omisiones la que más se relacionaba con la disfunción atencional. Es decir, el niño deja de presionar las teclas por su distracción y cansancio de mantener un esfuerzo continuado en una tarea monótona, poco estimulante y motivadora. Y acompañan la idea de que los errores de comisión y omisión sean indicadores altos de precisión del TDAH, como aporta el estudio de Kim et al. (2015). Siguiendo con este concepto, según Gratch (2000), los niños con TDAH solían cometer más errores, y realizaban la tarea sin seguir un orden determinado, sin ser tampoco

habitual que revisaran a posteriori la misma, por lo que el número de comisiones se corregía.

Las dos medidas en las que no se cumplen las hipótesis propuestas son la de hiperactividad y persistencia, es decir, el acuerdo en la sintomatología percibida entre progenitores y profesores en la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998), no implica mayor número de pulsaciones en el ratón del ordenador o en la motivación que muestran al enfrentarse con la prueba.

Con respecto a la división de la muestra según el criterio *ADDES* utilizado, se puede expresar que en general se rechaza la hipótesis propuesta 1.3.2., es decir, todos los niños puntúan de manera semejante en la prueba del *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002), independientemente de la severidad registrada en la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995). Por tanto, los niños con sintomatología extrema no obtienen peor rendimiento en este CPT. Estos datos, aunque no son consistentes con la descripción que se ha realizado con la otra escala de cribado, concuerda con los resultados que sobre la subescala de resistencia aporta el estudio de Tinius (2003), pues tampoco encontró diferencias en función de la sintomatología registrada.

Únicamente aparece una diferencia, en sentido a lo esperado, pues implica que los niños con sintomatología extrema según la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) reaccionan más lentamente ante estímulos auditivos, pues su tiempo de reacción (medido a través de la escala de velocidad auditiva) es más alto que el de los niños con sintomatología moderada.

Tras este análisis, se aprecia que la subescala que cuantifica el tiempo de reacción en este test de rendimiento continuo es consistente independientemente de la prueba de cribado utilizada; es decir, los niños con más sintomatología, tardan más en realizar el test. Estos hallazgos confirman los resultados de otros estudios relacionados con el ritmo de trabajo de los niños con TDAH (Berlin, Bohlin, Nyberg y Janolst, 2003; Epstein et al., 2003; Mullins, Bellgrove, Gill y Robertson, 2005; Soroa, Iraola, Balluerka y Soroa, 2009; Van deer Meere, Vreeling y Sergeant, 1992). Afirmando que estos niños reaccionan con mayor lentitud que los del grupo control, y aportando también que esa lentitud se incrementa a medida que transcurre la prueba.

Las comparativas de los resultados de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004) según el criterio *ADHD RS-IV* por un lado, y por otro según el criterio *ADDES*, se orientan al rechazo de la hipótesis 1.3.3 y 1.3.4. Esto implica que los niños, cuyos padres y profesores perciben más sintomatología en la escala *Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998), o que muestren sintomatología extrema en la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995), no obtienen peores puntuaciones en la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004) que el resto de la muestra.

El estudio realizado por Soroa et al. (2009), va en la línea de nuestros resultados, pues utilizando la prueba de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004) no encontraron diferencias en la mayoría de las subescalas excepto en el tiempo de reacción, siendo los más lentos los que pertenecían al grupo experimental de TDAH frente al grupo control. Dato que apoya lo citado en el estudio anterior y que sigue la revisión meta-analítica que realizaron Losier, McGrath y Klein (1996). Sin embargo, estos últimos aportan también, diferencias en los resultados de la *Tarea de*

*Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004), pues encontraron menor cantidad de aciertos en la muestra de TDAH, más errores tanto de omisión como comisión y menor sensibilidad ( $d'$ ) que los niños del grupo de control. Sin embargo, ambos grupos de estudio reflejaron un criterio de respuesta ( $c$ ) similar, que solía ser liberal. Aunque se alejen de los resultados encontrados en la presente investigación, muchos estudios han confirmado completa o parcialmente éstos (DeShazo, Grofer, Lyman, Bush y Hawkins, 2001; Epstein et al., 2003; Hooks, Milich y Puzzles, 1994; Huang-Pollock, Nigg y Halperin, 2006; Leung, Leung y Tang, 2000; Mullins et al., 2005; Shallice, Marzocchi y Coser, 2002; Willcut et al., 2005).

Por tanto, en general hay asociaciones entre las puntuaciones de los CPTs y las escalas de sintomatología (Epstein et al., 2003). Como apuntaron en su trabajo, Albrecht et al. (2015), el análisis de los CPTs era muy completo, pues el número de respuestas correctas reflejaba la precisión general, los errores de omisión estaban típicamente asociados con la falta de atención y los errores de comisión con la impulsividad e hiperactividad (Aylward, Gordon y Verhulst; 1997). Aunque, es cierto, hay también estudios que van en la línea opuesta y que avalan mejor los resultados encontrados con la comparativa de la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995). Tal es el caso, del trabajo de Alloway et al. (2009), quienes no encontraron correlaciones significativas entre puntuaciones del CPT y las escalas comportamentales administradas a niños con TDAH.

Por tanto, alejándonos de los resultados del estudio de Lehman, Olson, Anquilino y Hall (2006) quienes encontraron congruencia entre los resultados de los CPT y escalas de valoración; de manera global, no se puede afirmar que los niños de esta muestra con más sintomatología de TDAH registrada con las escalas de cribado, reflejen peor rendimiento en las dos pruebas de ejecución continua valoradas, pues sólo

se puede confirmar en una de ellas, el test *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* de Sandford y Turner (2002). Por ello, confirmamos parcialmente los resultados de los estudios de Jarrett, Rapport, Rondon y Becker (2014), McLoughlin et al. (2010) y Weyandt, Mitzlaff y Thomas (2002) acerca de que los estudiantes con TDAH tienen peor rendimiento en las tareas de rendimiento continuo, frente a sus compañeros sanos. Es decir, como se describió en el trabajo de Swartwood et al. (2003), los participantes en el grupo control se comportaron significativamente mejor en la prueba de rendimiento continuo, con menos errores, tiempo de reacción más rápido y menos variabilidad en dicho tiempo de reacción. Algunos ejemplos de estudios en los que no aparece relación entre el CPT y las escalas de valoración y que apoyan por tanto los hallazgos de esta investigación son el de Gualtieri y Johnson (2006) y Naglieri, Goldstein, Delauder y Schwebach (2005).

Por otro lado, cabe señalar las conclusiones del estudio de Barkley y Murphy (2010). Éstos expusieron que cuando el rendimiento de un CPT estaba dentro de lo que se consideraba normativo para su edad, pero las calificaciones del comportamiento sugería TDAH, sería aconsejable darle más peso a la escala de comportamiento que a los resultados del CPT cuando se formulaba el diagnóstico, especialmente si el paciente tenía un alto cociente intelectual. El motivo era que el buen desempeño en la tarea representara los límites superiores de su capacidad de atención, absteniéndose de su respuesta impulsiva durante aproximadamente 15 minutos de la prueba. Otros estudios apoyan esta idea acerca de que hay que ser prudente en la aplicación de los CPTs, ya que hay niños con TDAH que puntúan con normalidad (falsos negativos), mientras que, niños sin el trastorno pueden presentar irregularidades en el test (falsos positivos) (Fischer et al. 1995; Gualtieri y Johnson, 2005; Losier et al. 1996). Por tanto, los CPTs pueden aportar mucha información, aunque siempre asociados a otras pruebas

complementarias, tanto cuando se trate de diagnosticar a niños o adultos que puedan presentar alguna alteración o trastorno asociado con la atención y el control del comportamiento (Dobrusin, 2000)

## Objetivo 2

Este objetivo trata de describir el perfil EEG según las variables sociodemográficas y las tareas realizadas y analizar las posibles diferencias existentes en los grupos conformados según la ratio theta/beta.

En cuanto al género, las hipótesis involucradas (2.1.1. y 2.1.2) se rechazan. Los resultados de esta investigación no aportan diferencias en las ondas alpha y theta, tal y como estaba previsto, según el estudio de Clarke, Barry y McCarthy (2001). No obstante, este mismo grupo, junto con el de Monastra et al. (2001), expusieron que no había resultados concluyentes en este tema (coincidiendo nuestros hallazgos e estas conclusiones, a pesar de que los resultados que se han obtenido en esta investigación provienen de comparativas entre dos muestras muy heterogénea en cuanto al tamaño).

Por otro lado, esta investigación encuentra mayor amplitud en la onda delta y ratio theta/beta en los varones, siendo la primera afirmación apuntada en el estudio de Clarke, Barry y McCarthy (2001) a diferencia de la segunda. Estos autores, resaltaron la semejanza del criterio ratio theta/beta según el género y por tanto, fundamentando y siendo consistente con la utilización del mismo criterio adoptado para niños como niñas. Sin embargo, nuestros hallazgos abren un debate sobre la homogeneidad del criterio ratio theta/beta en cuanto al género.

Al analizar las posibles diferencias en el perfil EEG por género según cada tarea, se obtiene que en la de mirar un punto fijo (tarea 1), las niñas muestran más beta alta que los niños, y que, en el resto de las tareas, los varones muestran mayor amplitud de onda delta que éstas. Además, la ratio theta/beta es más alta en los varones en las tareas de leer y escuchar. Como se ha mencionado previamente no hay muchos estudios comparativos entre género y que presenten resultados similares, pero se debe de

empezar a plantear la consideración, según los resultados obtenidos, de que la onda delta no apunta a tener el mismo comportamiento entre niños y niñas.

El registro electroencefalográfico tiende a variar a medida que avanza la edad. Así pues, la hipótesis relacionada con las ondas theta (2.1.3) se confirma, pues disminuye a medida que los participantes van cumpliendo años, en consonancia con los hallazgos de Arns et al. (2013), Bresnahan y Barry (2002), Chenq et al. (2016) y Moreno-García, Degado-Pardo, Camacho-Vara de Rey, et al. (2015). Además el comportamiento de esta onda se repite en todas las tareas evaluadas. Sin embargo, la hipótesis que involucra a la onda beta (2.1.4.) se rechaza. Los resultados no apoyan su aumento a medida que aumenta la edad, en los resultados obtenidos en este trabajo, se mantiene constante cualquiera que sean los años del menor. De manera general, se espera que esta onda vaya aumentando su amplitud, pues está directamente relacionada con la focalización en una actividad, sin embargo como afirmaban en su metaanálisis, Snyder y Hall (2006), la actividad beta se mantiene reducida hasta llegar a la edad adulta en los pacientes con TDAH. Queda apoyada así las aportaciones de Mann et al. (1992) y Clarke, Barry, McCarthy y Selikowitz (1998) acerca de que el perfil del TDAH asemejaba de manera constante un perfil típico de niños más pequeños, que indicaría un retraso madurativo en los sistemas que favorecen la atención. O, como apuntaban Chabot y Serfontein (1996), sería muestra de una desviación de la maduración normal. Con los datos de esta investigación que llegan hasta la edad de 14 años, no se puede concluir si el perfil EEG evoluciona a un registro normalizado, o por el contrario, sigue un comportamiento desviado.

Además de los hallazgos referidos a estas ondas, los resultados reflejan que los niños mayores tienen menos amplitud en la onda delta, (menos estados de ensoñación) y

alpha (menos relajados, más activos) tanto a nivel general, como en el análisis independiente de cada tarea. Y que la ratio theta/beta también decrece al aumentar la edad, tal y como se muestra en otros estudios (Bresnahan, Anderson y Barry, 1999; Monastra et al. 2001).

A continuación, comentamos la confirmación de la hipótesis 2.2.1. En la muestra recogida, hay más niños que superan el criterio de la ratio theta/beta que aquéllos que no lo superan, concretamente el 67% de la muestra. Esto es indicativo de que el perfil EEG de los niños con TDAH es diferente y por tanto este criterio está considerado como buen detector del trastorno (Arns et al. 2013; Lubar, 1995; Mann et al. 1992; Monastra et al., 1999; Monastra et al. 2001). Por tanto, la integración de la información que aporta la evaluación electroencefalográfica con los resultados de la evaluación clínica habitual, podría mejorar la precisión diagnóstica entre un 61 y 88% (Snyder et al. 2015). Una explicación por la que no todos los participantes reflejan la ratio theta/beta desviada, es por la posibilidad de mostrar hasta tres perfiles EEG diferentes la persona con TDAH como refieren en su estudio Arns (2012), o en el de Clarke, Barry, McCarthy y Selikowitz, 2001). Quienes describen: uno de mayor actividad de onda lenta y deficiencia de onda rápida, otro, de amplitud alta de theta y deficiencia de beta y por último, otro perfil con exceso de onda beta; por lo que quizás la muestra no es un grupo homogéneo con las mismas características electronecefalográficas. Además, los resultados extraídos no permiten detectar diferentes presentaciones de TDAH, considerando como indican Delgado-Mejía et al. (2014) que aún no hay constancia de perfiles electroencefalográficos específicos para cada presentación, o como expone Almendral y Peinado (2014), la prevalencia de las alteraciones EEG en los pacientes con TDAH no queda aún muy definida.

Teniendo en cuenta la clasificación con este criterio, hacemos un análisis de las ondas de manera comparativa. De manera intrínseca, estos datos incluyen el hecho de que los participantes que superan el criterio de la ratio theta/beta muestran mayor potencia de theta y disminución en beta (Chabot y Serfontin, 1996). El aumento de la potencia de la banda theta en el TDAH es el dato más consistente en la bibliografía de estudios semejantes (Barry et al., 2003; Clarke et al., 2001a; Markovska-Simoska y Pop-Jordanova, 2017; Ortiz-Pérez y Moreno-García, 2015) en los que se indicaba que la activación cortical hipoarousal era común en los mecanismos neuropatológicos de este trastorno. En esta investigación, también hay diferencias con respecto al grupo que no cumple el criterio de la ratio tanto de manera general, como en las tareas de mirar al punto fijo, leer y escuchar. Sin embargo, no se mantiene esa diferencia de theta durante la realización del dibujo. Esto puede ser debido a que esta tarea requiere creatividad, e imaginación, conductas que repercuten en la amplitud de dicha onda. Con respecto a la banda beta, durante todas las tareas, así como de manera global, el grupo que supera el criterio ratio theta/beta, muestra menor amplitud.

En relación a la hipótesis 2.2.2., se puede afirmar que se cumple parcialmente. Siguiendo a Barry et al. (2003) y Ortiz-Pérez y Moreno-García (2015) las amplitudes de las ondas beta baja y beta alta son menores en el grupo que supera el criterio de la ratio theta/beta, tanto a nivel global como en la mayoría de las tareas evaluadas. Sin embargo, en la tarea de dibujar, ambos grupos muestran una amplitud semejante en la onda sensoriomotora (beta baja). Esto puede ser debido al requerimiento de la propia tarea en la que hay que hacer determinados movimientos con las manos, alejándose por tanto de la relajación física relacionada con esta onda.

Con respecto a la onda alpha, no se cumple la hipótesis prevista, pues no aparecen diferencias entre los dos grupos teniendo en cuenta la ratio, y alejándose por tanto, del estudio mencionado anteriormente, realizado por Barry et al. (2002, 2003), así como por el publicado El-Sayed, Larsson, Persson y Rydelius (2002) y Ortiz-Pérez y Moreno-García (2015) quienes encontraron déficit en dicha amplitud.

Por otro lado, de manera general, los datos de esta investigación van en consonancia con los hallazgos de Boutros et al. (2005), quienes apuntaban a que durante la ejecución de tareas, aparecía un incremento de la onda theta en decremento de la onda beta en tareas que requirieran atención. Sin embargo, en la tarea de dibujar, la amplitud de la onda theta es semejante en todos los participantes de esta investigación.

Es reseñable destacar también, la baja amplitud de la onda gamma en el grupo que supera el criterio de ratio theta/beta, dato que aparece tanto en la media global como en las tres primeras tareas. El hecho de que en la tarea de copiar las figuras del Test Bender-Gestalt (Bender, 2009), esta onda se comporte de manera semejante en toda la muestra, puede ser debido a que resulte atractiva y logre captar la atención de manera general y por tanto requiriendo un procesamiento cognitivo homogéneo.

Por otro lado, no hay bastante consistencia sobre la onda delta, en esta investigación. Los resultados obtenidos no van en la línea de lo resaltado en el estudio de Kim et al. (2015) o el de Rommel et al. (2017), quienes expusieron que la onda delta de los niños con TDAH era significativamente más alta que en el grupo control.

Por tanto, los resultados de esta investigación en cuanto a los CPTs

### Objetivo 3

Este objetivo trata de analizar las relaciones entre los criterios de las pruebas mencionadas en el objetivo 1: *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998), *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney 1995), y pruebas de ejecución continua con, los registros electroencefalográficos y el criterio ratio theta/beta, (comentados en el objetivo anterior).

En primer lugar, los datos refieren el rechazo de la hipótesis 3.1.1., pues los datos no reflejaron relación entre los niños que superaban el criterio *ADHD-RS IV* y los que superaban el criterio ratio theta/beta. De esta manera, hay coincidencias en casi la mitad de los casos, apareciendo más acuerdos si se superan los dos criterios, que cuando no los superan ninguno de los dos.

En segundo lugar, con respecto a la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale*, (McCarney, 1995) tampoco se encuentran relación con los datos del perfil, rechazando por tanto la hipótesis 3.1.2. En este caso, hay más coincidencias que con la otra prueba, siendo esta diferencia insignificante. Y, apareciendo también más acuerdos cuando se supera el criterio que cuando no quedan superados los criterios determinados.

Estos datos con las escalas de cribado siguen en parte los hallazgos del trabajo realizado por Vollebregt, Van Dongen-Boomsma, Slaats-Willemse, Buitelaar y Oostenveld (2015), respecto a que la sintomatología del TDAH está relacionada con la potencia theta/beta. De tal manera, la sintomatología más acusada según las pruebas, ha de correlacionar con un patrón EEG más desviado, como se ha encontrado con la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995).

Por otro lado, tratamos de identificar las relaciones entre los criterios de cribado con los registros EEG independientemente del criterio que se haya utilizado.

Tras los análisis realizados, se encuentra que el perfil EEG es semejante entre los niños que superan y no superan el criterio *ADHD RS-IV*, tanto de manera global, por género, por edad, así como en cada tarea evaluada excepto en la tarea de dibujo. Durante la misma, la única diferencia que se encuentra es que los niños que superan el criterio *ADHD RS-IV* muestran más amplitud de la onda delta que los que no lo superan. La mayor amplitud de delta, en el grupo que supera el criterio *ADHD RS-IV*, aunque sólo se cumpla en nuestros resultados en la tarea de dibujar, va en la línea de los hallazgos aportados por Kime et al. (2015).

Se repitieron estos análisis sólo con la muestra que supera el criterio ratio theta/beta, con intención de encontrar relaciones del criterio *ADHD RS-IV* en los niños con patrón de EEG más desviado. Así, de los niños que superaban la ratio, los niños con más sintomatología según la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998), mostraron menos amplitud de onda delta, beta baja y theta que los de menos sintomatología. Encontrándose cierta oposición de las ondas delta y theta, con lo recién expuesto en el objetivo número dos.

Por tanto, los resultados obtenidos rechazan las hipótesis planteadas 3.2.1 y 3.2.2 e implican que las percepciones conjunta de padres y profesores respecto a la sintomatología, no muestra relación directa en su totalidad con una actividad eléctrica cerebral determinada. No obstante, un hallazgo que se diferencia según las percepciones de sintomatología, es la amplitud más alta de la onda delta en la tarea de dibujar en los niños que superan el criterio *ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998). Por lo que puede alertarnos de un posible marcador que ayude en el diagnóstico de los niños con TDAH.

Respecto a la posible relación entre los resultados encontrados con la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) y el criterio de la ratio theta/beta, en primer lugar se encontró que los niños con sintomatología extrema no muestran mayor amplitud de theta, conllevando al rechazo de la hipótesis 3.2.3. Tampoco hay diferencias en las ondas consideradas en la siguiente hipótesis, por lo que queda también rechazada: los niños con sintomatología extrema de TDAH según la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) muestran amplitudes similares en las ondas beta, sensoriomotora, beta alta y alpha, que los que presentan sintomatología moderada.

La sintomatología extrema con esta prueba no predice las amplitudes esperadas según las hipótesis de nuestra investigación, han sido basadas en estudios previos (Barry et al. 2002; El-Sayed et al. 2002; Ortiz-Pérez y Moreno-García, 2015). De hecho los resultados apuntan, incluso, a menor amplitud de theta en el grupo de sintomatología extrema según la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale*, en los análisis específicos de la tarea 3, de los niños de 7 años que superan el criterio de la ratio theta/beta.

Por otro lado, aunque en esta investigación no se valoran cuestiones directas sobre la ansiedad, es de esperar, que los participantes de esta muestra de mayor sintomatología, se enfrenten con más situaciones que le desborden y por tanto vivan más episodios ansiógenos. No obstante, en la investigación de Jarrett et al. (2016) resaltan que la ansiedad podría estar relacionada con problemas de atención, pero no detallan que esa ansiedad afecte al diagnóstico del punto de corte del TDAH. De esta afirmación, se podría preveer que los niños con más sintomatología TDAH, mostraran

baja amplitud de la onda alpha y alta amplitud de la beta alta, hecho que no reportan los hallazgos de esta investigación.

El tercer objetivo específico trata de encontrar relaciones entre las pruebas de rendimiento continuo y el perfil EEG. En primer lugar, el análisis con el test *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) indica que las ondas delta, theta y alpha son las que más varían según el rendimiento en este test de rendimiento continuo. Con esta premisa, valoramos el cumplimiento de las hipótesis propuestas.

La primera (hipotesis 3.3.1) prevee una relación directa entre las escalas globales: control de respuesta y cociente de atención y las subescalas de prudencia, vigilancia e hiperactividad con la amplitud de las onda theta y delta; la cual se cumple parcialmente. De manera general, altos valores en las bandas theta y delta, correlacionan con puntuaciones más bajas en las escalas globales, lo que refleja dichos estados fisiológicos mostrados comportalmente con distracción y estados de somnolencia que afectan al rendimiento de la prueba, y además han sido descritos como característicos del TDAH. Dichos resultados coinciden con el trabajo de Ogrim et al. (2012) quienes encontraron elevaciones significativas de la onda theta relacionándolo con falta de atención y problemas ejecutivos. La subescala de prudencia, referida a la impulsividad y a los errores de comisión, tiene relación con la onda theta y delta, siempre que sea en la modalidad visual, de tal manera que el aumento de la amplitud de estas ondas predice errores de comisión. Los resultados no indican cambios para la modalidad auditiva.

Por otro lado, los resultados refieren que la onda theta está asociada a los errores de omisión (medido con la escala de Vigilancia), sin embargo el sentido es diferente según la modalidad. Mayor amplitud de la onda predecirá, más errores si el estímulo es

visual, pero no tanto si es auditivo, cumpliendo por ello parcialmente la hipótesis propuesta. Con estos datos, se puede inferir, que cuando estamos en estado de ensoñación (que correlaciona con la amplitud de la onda theta) respondemos mejor a estímulos auditivos, pues parece que no tenemos que dirigir la atención al foco de origen. Sin embargo, sucede de manera diferente ante la modalidad visual, cuya respuesta antecede la direccionalidad concreta hacia el estímulo; por lo que resultaría más fácil que pasaran desapercibidas presentaciones de dicho estímulo *target*. No obstante, los resultados señalan que la amplitud de la onda theta no implica cambios significativos en la cuantificación de los errores cometidos en la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002), pues quizás en dicho estado pueden teclear de manera arbitraria y con constante frecuencia.

Con respecto a la escala hiperactividad medida con esta prueba, los resultados de esta investigación muestran que se producen más pulsaciones en el ratón del ordenador si la amplitud de la onda theta es baja, e independientemente de la amplitud de delta, alejándose por tanto de los planteamientos de esta primera hipótesis 3.3.1.

La siguiente hipótesis (3.3.2), referida a una posible relación inversa entre la amplitud de theta y la escala de comprensión se cumple en su totalidad. La respuesta azarosa, tanto ante estímulos visuales como auditivos, mantiene relación inversa con theta que refleja la distracción del niño. Eso es porque si la puntuación en la escala es muy negativa, como se comentó previamente, se puede llegar a invalidar el test.

En cuanto a la hipótesis 3.3.3. que indaga sobre la posible relación entre la amplitud de la onda delta con la escala de velocidad, se rechaza. Los resultados de este estudio no aportan que la mayor amplitud en delta (relacionado con estados de somnolencia), repercuta en mayor tiempo de reacción para ejecutar la tarea. Esta

hipótesis está basada en las descripciones generales de la onda que implican ensimismamiento y desintonización con las demandas del entorno, sin existir bibliografía concluyente en este tema.

Por otro lado, estos resultados tampoco aportan la relación inversa entre la amplitud de la onda beta con la identificación de problemas en la atención sostenida, (medida con la escala de resistencia), o las escalas generales; por lo que se rechaza la hipótesis 3.3.4. De este modo, los resultados no coinciden con la investigación de Ogrim et al. (2012).

A continuación, se analiza el rendimiento de este test de ejecución continua teniendo en cuenta los subgrupos conformados según la superación del criterio de ratio theta/beta. Los resultados de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) son peores en el grupo de niños que superan el criterio de la ratio theta/beta en una de las escalas globales y una de las subescalas señaladas en la hipótesis 3.3.5, por lo que se confirma parcialmente. Los resultados aportan, que el valor de la ratio theta/beta marca diferencia en la escala de control de respuesta cuando el estímulo presentado es visual, mostrando más dificultades. A estos niños se les identifica más problemas en el mantenimiento de la atención sostenida (resistencia). No obstante, también muestran más variabilidad en el tiempo de reacción y en la velocidad de procesamiento ante las respuestas correctas (medido a través de las variables consistencia y atención). Todo ello, en la modalidad visual, lo que implica que los niños que superan el criterio ratio theta/beta tienen más dificultades en su rendimiento cuando el estímulo es presentado visualmente y no tanto cuando el estímulo es auditivo, pues en ese caso no hay cambios en su rendimiento en ninguna de las medidas valoradas.

A continuación se analiza la comparativa entre los resultados de las subescalas de la prueba de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004) con el perfil EEG. La hipótesis relacionada con la onda delta y los errores (hipótesis 3.3.6.) se confirma. Es decir, estados de somnolencia muestran estar relacionados con la comisión de errores. Esta onda también se relaciona con el tiempo requerido para la emisión de la respuesta, confirmando la hipótesis 3.3.7, pues la mayor amplitud de la onda delta implicará más latencia de respuesta (al contrario de lo que se refería en el anterior CPT).

Con respecto a la onda theta, se planteaba en la hipótesis 3.3.6 que iba a encontrarse una relación con los errores medidos con esta prueba, pero no se cumple según los resultados obtenidos, pues no aparece ninguna relación. Tampoco se cumple la 3.3.7., pues la mayor amplitud de beta no implica más número de aciertos en la prueba.

Y por último, el rendimiento en este test de ejecución continua no varía entre los niños que superan el criterio de la ratio theta/beta con los que no lo superan, por tanto, rechazamos la hipótesis 3.3.9.

Por tanto, a modo de resumen gran parte de las medidas recogidas con los CPTs, (sobre todo en el primero analizado) muestran cierta relación con la actividad cerebral esperada y por tanto, los datos van en la línea del estudio de Rodríguez, González-Castro, Cueli, Areces y González-Pineda (2016) que exponía que las medidas de activación influían de manera diferente en los patrones ejecutivos de los niños con TDAH.

## Objetivo 4

Los niños con TDAH, en general, muestran afectaciones en el rendimiento escolar (Angello et al., 2003; Evans, Axelrod y Langberg, 2004; Lamas, 2015). En este apartado se trata de analizar las relaciones existentes entre las pruebas de cribado, los CPTs y el perfil EEG.

En primer lugar, los hallazgos de esta investigación van en la línea de los planteamientos que indican que en general todas las áreas académicas están afectadas de igual manera, confirmandose así la hipótesis 4.1.1. Es decir, lo habitual es que quien obtenga un rendimiento bajo en un área, obtenga el resto de las áreas afectadas, como quedó señalado en el estudio de Frazier, Younstrom, Glutting y Watkins (2007). Refuta la idea de que los niños con déficit en la atención sostenida solían presentar problemas específicos en el aprendizaje de la lectura y de las matemáticas, que no se podían superar exclusivamente con apoyo farmacológico, debido a fallos en la red ejecutiva (Duncan y Owen, 2000). Como se señala en el estudio de Gratch (2000), entre el 50-80% de los niños con TDAH poseen un trastorno de aprendizaje, así es conveniente hacer un diagnóstico correcto, para delimitar de manera más individualizada el tratamiento.

A continuación se valora si el menor rendimiento en estas áreas queda reflejado con la superación del criterio de la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998), con la sintomatología extrema de la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney 1995) o con la superación del criterio ratio theta/beta del perfil EEG.

Con respecto a la primera escala, los resultados señalan que los niños que cumplen el criterio *ADHD RS-IV* obtienen peor rendimiento en las áreas de lectura, arte

y de manera general. Sin embargo, en el área de matemáticas todos muestran el mismo rendimiento; por tanto se puede afirmar que se cumple parcialmente la hipótesis 4.2.1. Los resultados de esta investigación avalan el estudio de Barkley, Anastopoulos, Guevremont y Fletcher (1991), quienes refirieron peor rendimiento en el aprendizaje verbal, mientras que la ejecución en matemáticas fue muy positiva en los niños con TDAH, como bien apuntan los presentes datos.

En cuanto a la división de la muestra teniendo en cuenta la severidad reflejada en la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale*, (McCarney, 1995) hay predicción en cuanto al rendimiento lector, se cumple la hipótesis. Los niños con sintomatología extrema según la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* muestran peor rendimiento que los de sintomatología moderada (apoyando pues también los resultados de Barkley (1991). En las otras áreas no se puede confirmar al 100%, pero cabe resaltar que aparece la tendencia planteada en la hipótesis, por tanto, la 4.2.2. se acepta parcialmente. Estos datos se alejan de los expuesto en el trabajo de Alsina y Sáiz (2003) y Peterson et al. (2017), quienes mostraron en sus resultados una correlación importante entre las medidas de contenido verbal y numérico y el rendimiento en cálculo.

Con respecto a la hipótesis 4.2.3, se rechaza, pues la superación de la ratio theta/beta no implica menor rendimiento en las cuestiones formuladas.

Por tanto, como cierre del objetivo 4.2., los hallazgos de esta investigación con respecto al rendimiento académico cobran sentido, sobretodo, en la prueba en la que el profesor participa, que es en la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998). Y, mostrando de manera general que los niños con mayor sintomatología según las escalas de cribado reflejan peor rendimiento académico

tal como expusieron Miranda, Berenguer, Colomer y Roselló (2014). De manera general, otras investigaciones, preveían mayor afectación en las áreas de lectura y matemáticas, sin embargo, los resultados de este estudio muestran más apoyo a la primera área. Según Willcutt y Pennington (2000), la mayoría de los participantes con TDAH referían problemas específicos en el aprendizaje de la lectura, entre 25-40%, y según Barkley (1998) de matemáticas, entre 24-60%. Uno de los resultados que sirven como base para estos nuevos hallazgos fue el de la investigación de hace ya unos años, realizado por Zentall, Smith, Lee y Weiczorek (1994), en la que se exponía puntuaciones significativamente más bajas en la resolución de problemas, en conceptos matemáticos específicos y un rendimiento computacional más lento para los niños con TDAH. Demostrando dichos resultados la habilidad matemática y la necesidad de intervenciones que se orientaran más específicamente a estos déficits y también relacionados con la lectura.

A continuación, tratamos de describir relaciones entre el nivel de rendimiento académico de cada área y ciertas amplitudes de onda. Con respecto al rendimiento en matemáticas, el cual se planteaba en la hipótesis 4.3.1 que implicaría una amplitud alta de las ondas beta, sensoriomotora y gamma, no se confirma. De hecho relacionado con las dos primeras ondas, los resultados va en sentido contrario, es decir, los niños, que a juicio de sus profesores, muestran mejor rendimiento académico en matemáticas, reflejan una amplitud de banda más baja en la onda beta y beta baja, sin aparecer cambios en la gamma dependientes de tal rendimiento.

La hipótesis relacionada con la lectura (4.3.2.) se rechaza, pues las ondas beta, sensoriomotora y alpha no implican cambios según el rendimiento expresado por el

profesor. Y por último la hipótesis 4.3.3, referida a la posible relación entre el rendimiento artístico y la onda theta queda rechazada según estos resultados.

Las hipótesis de este objetivo se han planteado teniendo en cuenta las ondas relacionadas con las tareas que están involucradas en cada rendimiento, pero no implica que la medida global que se ha tomado para hacer esta comparativa, reproduzca fielmente la actividad eléctrica cerebral que se requiere para la implementación de las tareas que involucran dicho rendimiento.

Para cerrar el último bloque de objetivo 4, se analiza la relación entre la percepción de rendimiento del profesor con respecto al rendimiento en los CPTs: *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) y *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004).

Con respecto al primer test, se encuentra relación en ciertas escalas con los rendimientos académicos valorados. Así, los niños que muestran mejor rendimiento general y mejor rendimiento académico en matemáticas, expresan mayor variabilidad en el tiempo de reacción durante la ejecución de la prueba cuando los estímulos son auditivos (medido con la variable consistencia auditiva). Y, la variabilidad en la velocidad del procesamiento para dar una respuesta correcta ante estímulos auditivos (medida con la subescala de atención auditiva) se relaciona directamente con todas las áreas de rendimiento valoradas (general, matemático, de lectura y artístico). En relación a las escalas globales de este CPT, los resultados no hallaron relaciones con respecto al rendimiento académico valorado.

Por tanto, mostrar relación entre la variabilidad (tanto en el tiempo de reacción como en la velocidad de procesamiento) ante la presentación de estímulos auditivos, con el rendimiento académico conlleva al cumplimiento parcial de la hipótesis 4.4.1.

Por último, se puede afirmar que se cumple la hipótesis 4.4.2. pues obtener una puntuación alta en la escala de aciertos, implica mostrar buen rendimiento en general, y específicamente en el área de lectura. Este dato se apoya en el hecho de que para la realización de la prueba de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004), se necesita identificar de manera correcta los números, y tener agilidad para leerlos y actuar en consecuencia. Y, como apuntaban en la investigación de Haghshenas et al. (2014) la concentración y, la comprensión visual y auditiva en los niños son cruciales para un aprendizaje efectivo, y han atraído el interés tanto de investigadores como de clínicos.

## Objetivo 5

Los síntomas del TDAH involucran numerosas áreas relacionadas con la vida del niño (Antshel y Barkley, 2008; Jacob, Srinath, Girimaji, Seshadri y Sagar, 2016). En epígrafes anteriores, nos hemos detenido en los síntomas más centrales del trastorno, relacionados en su mayoría, con los criterios diagnósticos del DSM 5 (American Psychiatric Association, 2013) y por tanto determinantes para la consideración del diagnóstico. Ya, en este apartado, se hace referencia a la comorbilidad presente en los participantes de esta investigación y cómo se relaciona con las pruebas de cribado, los tests de rendimiento continuo y el perfil EEG.

En primer lugar los tres perfiles de sintomatología comórbida que aparecen tras la realización del análisis factorial exploratorio con las escalas *Child Behavior Checklist* (Achenbach y Rescorla, 2001), *Weiss Functional Impairment Rating Scale* (Weiss et al., 2005) y las preguntas sobre el Trastorno Negativista Desafiante recogidas en el documento de de la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) se denominaron: a) comportamiento descuidado e inflexible, b) aislamiento y baja autoestima y c) comportamiento al límite de la legalidad, desafiante (descritas en las paginas 303 y 304, pertenecientes al apartado de resultados).

Por tanto en general, un niño con TDAH puede tener dificultades en las habilidades sociales por diversos motivos. Una de las grandes razones es por su impulsividad. Pero también destacan, el reclamo constante e inadecuado de atención social, el escaso conocimiento de sí mismo, la dificultad en el reconocimiento y regulación de sus propias reacciones emocionales y su dificultad para aprender de las experiencias (Biederman, Petty, Clarke, Lomedico y Faraone, 2011). La valoración de la competencia social debe fundamentarse en la evaluación de la conducta social, la

regulación emocional, el autoestima, la motivación y la actitud hacia sí mismo y hacia los demás (Brinkmann, Segure y Solar, 1989; Chilca, 2017).

Este análisis se ha realizado en otras ocasiones en la temática del TDAH, pues la alta concurrencia de diferente sintomatología es muy prevalente. Hasta la fecha, el modelo de factor más usado para explicar dicha concurrencia es el de comportamientos internalizantes y externalizantes (Achenbach, 1966; Achenbach, Howell, McConaughy y Stanger, 1995). Varios modelos alejados de la psicopatología general han sido expuestos como alternativas, incluyendo un modelo reciente de tres factores de angustia, miedo y dimensión externalizante (Krueger, 1999). La evidencia de los tres factores sugiere que hay ventajas en utilizar un modelo más complejo. Por ejemplo, el estudio de Doyle, Murphy y Shevlin (2016) confirma el modelo de los tres factores, siendo uno de ellos descritos como perfil de riesgo, y ajustándose por tanto al contenido de los factores resultantes de esta investigación

A continuación analizamos la comorbilidad de los factores detectados teniendo en cuenta los criterios *ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998) y la severidad de la sintomatología reflejada en la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995). Con respecto a la hipótesis (5.1.1.) que relaciona la superación del primer criterio con más sintomatología comórbida no se cumple. Sin embargo, hay una tendencia, pues es casi significativo el perfil nombrado como “Comportamiento descuidado, inflexible” en los niños que cumplen el criterio *ADHD RS- IV*, respecto a los que no lo cumplen. Estos datos confirman lo expuesto en el trabajo de Efstratopoulou, Jansen y Simons (2012), quienes afirmaron que los resultados con esta escala, *ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998) revelaban correlaciones con comportamientos alejados de la normas y problemas en la interacción social. Además,

estos investigadores (Efstratopoulou et al., 2012), también resaltaron la necesidad de tener en cuenta las características del informante que registra la escala para entender mejor sus necesidades.

En cuanto a la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale*, los resultados van en la línea del planteamiento de la hipótesis 5.1.2. Es decir, los niños con sintomatología extrema según la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* muestran más sintomatología comórbida que los niños con sintomatología moderada. Siendo más frecuente las comorbilidades con el perfil de las conductas integradas en el perfil de “Comportamiento descuidado, inflexible”, en segundo lugar las relacionadas con el “Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante” (bien referenciado en estos ejemplares: Azdin y Buela-Casal, 1994; Barkley, 1987); y en tercer lugar las referidas a lo explicado bajo el epígrafe de “Aislamiento, baja autoestima”. Este último perfil es una de las grandes implicaciones que tiene el TDAH según Barkley et al. (1990) y el estudio de Miranda et al. (2014), señalando las diferencias estadísticamente significativas en las áreas de relación con la familia y autoconcepto de los propios pacientes. El trabajo de Banaschewski et al. (2013), Barkley, Edwards, Laneri, Fletcher y Metevia (2001), así como el de Evans, Schultz, Demars y Davis (2011) destacaron también las áreas de la familia y aprendizaje como más deterioradas en estos niños. En los trabajos de Achenbach y Rescorla (2000) así como el de Achenbach et al. (2008), se expuso la vulnerabilidad que tienen los niños con TDAH de realizar conductas de riesgo, así como de desarrollar otras psicopatologías (Thompson, Molina, Pelham y Ganagy, 2007). Estos comportamientos según Barkley et al., (1990) iban variando con la edad; en la adolescencia, los problemas en el comportamiento podían mejorar hasta cierto punto, pero aunque podían disminuir los síntomas depresivos, el bajo rendimiento educativo y los problemas atencionales podían desencadenar trastorno de personalidad o

comportamientos antisociales. Además, como se ha expuesto en páginas anteriores, entre el 15 y 20% de los adolescentes con TDAH continua la experiencia de síntomas hasta adultos, pues aunque la hiperactividad mejora, es común continuar con los actos impulsivos, resultando en dificultades de adaptación social o en problemas con drogas (Chronis, Jones y Raggi, 2006; Kaye et al., 2014). Como bien definió Rangel (2014), el TDAH es un trastorno neurobiológico complejo que se asociaba con comorbilidad psiquiátrica múltiple, que hacía aumentar su gravedad sintomática y que tenía una expresividad con agresividad, destructividad y violencia importante. Este autor también señalaba la afectación que implicaba el TDAH en otros órdenes de su vida, con disfunciones escolares por el bajo rendimiento académico o problemas en el ámbito laboral. Todo ello relacionado con sentimientos de minusvalía, baja autoestima, rabia, ira, problemas en las relaciones interpersonales; también señalado en la investigación de Weiss et al. (2003). Estos hallazgos siguen lo expuesto en Moreno (2005), pues señalaba los problemas de conducta (conducta negativistas, desobedientes, agresivas verbales o físicas, o las relacionadas con la delincuencia) como una de las dificultades que presentaba mayor correlación con el trastorno hiperactivo.

Y, con respecto al tercer criterio utilizado, el de la ratio theta/beta, se rechaza la hipótesis planteada (5.1.3.), tras los resultados obtenidos se concluye que reflejar un registro EEG que supere el criterio ratio theta/beta no implica expresar comportamientos más comórbidos que los que no superen dicho criterio.

A continuación se analiza las posibles implicaciones que tienen los perfiles comórbidos descritos con los tests de rendimiento continuo.

La primera hipótesis (5.2.1.) que plantea la posibilidad de que los niños con sintomatología comórbida al TDAH tengan mayores puntuaciones en las escalas

globales, así como en las subescalas de prudencia, vigilancia y resistencia en la prueba de *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002), no se cumple. (Resalto de nuevo para el lector la detención respecto al significado de las medidas). Estos resultados implican que estos síntomas comórbidos no influyen en los errores de comisión u omisión, problemas de atención, ni tampoco en el tiempo de reacción para responder al estímulo objetivo.

Sin embargo, la hipótesis 5.2.2. sí se cumple. En la prueba de *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002), a nivel general, todos los perfiles de sintomatología comórbida están relacionados de manera inversa con la medida en la que se descarta problemas neurológicos, psicológicos o de aprendizaje (escala sensorial y motórica). Esto implica que, sobre todo, (pero también ocurre con los otros perfiles), los niños que muestran un perfil semejante a lo definido en el segundo factor: “Aislamiento, baja autoestima” tienen más posibilidades de evolucionar hacia otro tipo de problemas.

Además este perfil resaltado, es propenso a mostrar baja motivación con cualquier estímulo, independientemente de la modalidad (medido a través de la persistencia), y por otro lado, suelen pulsar insistentemente el ratón del ordenador (medido con la subescala de hiperactividad), por lo que con este comentario se afirma la hipótesis 5.2.3.; “*los niños que presentan sintomatología comórbida relacionada con baja autoestima tendrán menor puntuación en la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002)*”. En el estudio de Arble, Kuentzel y Barnett (2014), las puntuaciones de este CPT fueron comparadas con la escala *Child Behavior Checklist* (Achenbach y Rescorla, 2001) la cual ha sido utilizada para crear estos perfiles, sin encontrar asociaciones de dicho rendimiento con las escalas

internalizantes y externalizantes. Concretamente, y relacionada con la hipótesis que estamos discutiendo, los niños que fueron descritos por sus padres como más aislados o depresivos tendían a mostrar una ejecución pobre en el test de rendimiento continuo, pero dicha asociación, no llegó a ser significativa.

Por último, no se cumple la hipótesis 5.2.4., los niños con sintomatología comórbida relacionada con comportamientos desafiantes no muestran más pulsaciones en el ratón del ordenador (medido con la variable velocidad), ni tampoco cometen más errores de comisión u omisión (escalas de prudencia y vigilancia), que niños con otro tipo de perfil comórbido.

Con respecto a la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004), se rechazan las hipótesis involucradas (5.2.5. y 5.2.6.). Esto implica que la sintomatología comórbida que ha sido descrita en este estudio no implica peor ejecución en este test de rendimiento continuo, por ejemplo en las subescalas de aciertos, errores o tiempo de reacción. Y específicamente, sintomatología comórbida depresiva, que estaba prevista que implicara mayor tiempo de ejecución en las respuestas, no se detecta, por lo que no se muestra mayor afectación en el rendimiento.

El último bloque que se discute en este trabajo es el referente al análisis de la sintomatología comórbida con el registro EEG, siguiendo el estudio de Kim et al. (2017), cuyo objetivo fue evaluar el papel de los síntomas psiquiátricos comórbidos en las actividades cuantitativa de electroencefalograma en niños con TDAH.

La hipótesis 5.3.1. que implica que la sintomatología comórbida de bajo estado de ánimo se relaciona positivamente con mayor amplitud de la onda theta se rechaza. Es decir, los niños que en la muestra se encuentran más aislados o con baja autoestima no

muestran mayor amplitud de onda theta que otros con ciertas sintomatología comórbida. Estos resultados no coinciden con el estudio realizado por Lee, Janq y Chae (2017), el cual demostró que altas puntuaciones altas en la Escala de Ideación Suicida se relacionaba con mayor amplitud de la onda theta en el punto medio (Cz), considerando la actividad theta como potencial clínico como biomarcador para prevenir el suicidio. Sin embargo, la muestra que estamos analizando ha mostrado, como se ha reflejado en los análisis previos, una amplitud alta de la banda theta, por lo que otros síntomas comórbidos no exageran más estas desviaciones. Los resultados de la presente investigación apoyan los del estudio de Kim et al. (2017), pues el perfil TDAH con síntomas depresivos no mostró diferencias significativas en el EEG.

Por otro lado, se rechaza también la hipótesis 5.3.2., los síntomas comórbidos relacionados con el “Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante” no implican mostrar una amplitud mayor en la banda beta alta.

Además, los resultados de esta investigación muestran que toda la sintomatología comórbida conlleva amplitudes bajas en la onda delta, a nivel global, en la media de los registros de las cuatro tareas y más específicamente en la tarea de escucha. Esta detección de la onda delta es lo único que se replica de los resultados del estudio realizado por Rudo-Hult (2015). En este trabajo se realizó un metanálisis de 62 estudios en los que se relacionaba la potencia del EEG en estado de reposo y los comportamientos externalizantes del TDAH, encontrando un aumento de la potencia de delta, theta y baja de beta, sin haber mucha consistencia sobre la banda alpha y gamma.

Hasta aquí, quedan discutidos los resultados hallados en esta investigación con respecto a la bibliografía científica que ha abordado estos temas.

## **CONCLUSIONES**

En este apartado, de acuerdo con los objetivos e hipótesis planteadas, se exponen las principales conclusiones derivadas de los resultados y análisis realizados en esta investigación.

1. La **percepción** de la sintomatología del TDAH entre ambos padres es semejante y además ésta es más sensible y alarmista que la que realiza el profesorado.
2. La **sensibilidad de detección del TDAH** varía según los criterios utilizados: los criterios originales de la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) detecta al 100% de la muestra, el criterio de la Ratio theta/beta (Monastra et al. 2001) al 67% y el criterio de la prueba *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) detecta como TDAH al 59.6% de la muestra de este estudio.
3. Teniendo en cuenta la clasificación realizada con la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995), (según la severidad de la sintomatología percibida), los resultados aportan un 57% de acuerdos con respecto a las conclusiones con el criterio de la escala *ADHD RS-IV* (DuPaul et al., 1998). Este porcentaje incluye **coincidencias** entre los niños con sintomatología extrema según la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) y los que cumplen el criterio *ADHD RS-IV*, así como los de sintomatología moderada con los que incumplen el criterio.
4. El 45.45% de los niños de la muestra manifiestan **coincidencias** entre la superación o no de los criterios *ADHD RS-IV* con el de la ratio theta/beta.

5. El 52.7% de la muestra refleja **coincidencias** entre sintomatología extrema de la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) con superación del criterio ratio/beta y sintomatología moderada con la no superación del criterio electroencefalográfico.
6. Respecto al **género**, el 72.22% de las niñas que participan en el estudio, según la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) son consideradas con TDAH y según la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995), el 82.4% muestran sintomatología TDAH extrema. Los varones no muestran un grado de severidad tan claro en sus síntomas.
7. Respecto a la **edad**, el porcentaje mayor de los niños que incumplen el criterio de la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998), con un 34.3% tienen edades comprendidas entre 8 y 10 años. Con respecto a la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995), la severidad del TDAH es homogénea en toda la muestra en cuanto a la edad.
8. Los niños con TDAH muestran más dificultades en su rendimiento cuando se enfrentan a **tareas visuales** que respecto a las tareas en las que las demandas son a través de estímulos auditivos.
9. El criterio de la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) implica diferencias en el rendimiento de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002). De tal manera que los niños que superan el criterio obtienen más errores, menos aciertos y tardan más en reaccionar ante los estímulos objetivos.

10. La severidad reflejada en la prueba de la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) influye en la **latencia de respuesta** en la prueba de ejecución continua del *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002).
11. La superación del criterio de la ratio theta/beta implica cambios en el **rendimiento** de la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002): los niños tardan más en ejecutar la respuesta apropiada ante un estímulo y muestran más dificultad en mantener la atención sostenida cuando el estímulo es visual.
12. El criterio de la ratio theta/beta no detecta diferencias en el **rendimiento** de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004).
13. La percepción registrada en las escalas *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV* (DuPaul et al., 1998) y *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) no influyen en el **rendimiento** de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004).
14. En cuanto al perfil EEG según el **género**, los varones muestran mayor amplitud de ratio theta/beta y delta que las niñas
15. A medida que aumenta la **edad**, la amplitud de las ondas delta, theta y alpha se va reduciendo, así como la ratio theta/beta, sin embargo la baja amplitud de la onda beta se mantienen constante.
16. El **perfil EEG** de gran parte de la muestra (67%) contiene menor amplitud en la onda sensoriomotora, beta, la beta alta y gamma y mayor amplitud de la onda theta

17. En la **tarea** de dibujar se normalizan las bandas desviadas: sensorimotora, gamma, theta, y se mantienen desviadas la amplitud de la onda beta, que sigue baja
18. El **perfil EEG** no muestra diferencias según la sintomatología reflejada en la escala *Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales –IV* (DuPaul et al., 1998), ni de manera global, ni por género ni por edad. Únicamente, los niños que superan el criterio muestran mayor amplitud de onda delta en la tarea de dibujar, por lo que podría ser un buen marcador para la determinación del diagnóstico.
19. El criterio adoptado sobre la severidad de la sintomatología según la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) no detecta diferencias en el **perfil EEG**.
20. Muestras de impulsividad, como tener **errores de comisión** en pruebas de ejecución continua con estímulos visuales, implican mayor amplitud de la onda theta, (sólo se cumple en el test *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test*, Sandford y Turner, 2002) y en la onda delta (que se cumple en los dos tests de rendimiento continuo).
21. La realización de una prueba de rendimiento continuo de manera **arbitraria** está relacionada con mayor amplitud de la onda theta.
22. No hay datos concluyentes respecto a la relación entre mayor amplitud de delta y **enlentificación** de la respuesta ante la presencia de un estímulo objetivo. La *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia*, (Servera y Llabrés, 2004) apunta a esta relación, pero no se confirma con el test *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002).

23. En general, los niños muestran el mismo nivel de **rendimiento** bajo en todas las áreas.
24. El rendimiento de los niños que superan el criterio *ADHD RS-IV* muestran rendimiento más bajo a nivel **general**, en las áreas de **lectura** y **arte**, a diferencia de los que no lo superan. Sin embargo el rendimiento en matemáticas se mantiene constante independientemente de las contestaciones de los cuestionarios.
25. El rendimiento de los niños con sintomatología extrema según la prueba *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) muestra rendimiento más bajo en el área de **lectura**; sin embargo en las otras áreas evaluadas no se muestran diferencias.
26. El punto de corte de la ratio theta/beta no identifica diferencias en el nivel del **rendimiento** académico.
27. La **flexibilidad** en el procesamiento de los estímulos y tiempo de reacción en pruebas de ejecución continua conlleva mejor rendimiento en áreas de matemática, lectura, arte o a nivel general.
28. Puntuaciones altas en la escala de **aciertos** de tests de rendimiento continuo implica óptimo rendimiento en general, y sobre todo en las calificaciones de lectura.
29. Identificación de tres **perfiles** de sintomatología comórbida: “Comportamiento descuidado, inflexible”, “Aislamiento, baja autoestima” y “Comportamiento al límite de la legalidad”
30. El criterio *ADHD RS-IV* no identifica específicamente un **perfil** de sintomatología comórbida, aunque hay una tendencia al de “Comportamiento descuidado, inflexible”.

31. El criterio de sintomatología *ADDES* identifica como más frecuente el perfil comórbido de “**Comportamiento descuidado, inflexible**”, seguido de “Comportamiento al límite de la legalidad” y por último “Aislamiento, baja autoestima”.
32. El criterio ratio theta/beta no detecta un **perfil** comórbido como más prevalente.
33. La presencia de sintomatología comórbida es detectada en la prueba *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test* (Sandford y Turner, 2002) con la **escala sensorial y motórica** y tiene más peso en los niños que muestran mayormente el perfil de “Aislamiento, baja autoestima”. Además éstos muestran menos motivación (valorado con la escala de **prudencia**).
34. La presencia de sintomatología **comórbida** no implica afectación en las subescalas de la *Tarea de Atención Sostenida en la Infancia* (Servera y Llabrés, 2004).
35. Los diferentes perfiles de sintomatología **comórbida** no se relacionan directamente con determinada actividad eléctrica cerebral.

Por último, exponemos las limitaciones encontradas en este estudio, así como perspectivas de futuro en nuevas investigaciones a desarrollar.

Una de las limitaciones del estudio realizado, ha sido, la referida a la composición de la muestra según las variables edad y género. Realmente, éstas son características propias del trastorno, sin embargo, han impedido análisis más detallados y completos de ciertas comparaciones entre las variables estudiadas.

Por otro lado, la investigación cuenta con registros de diferentes contextos del desarrollo del niño: ambiente familiar y escolar, valorándose el esfuerzo necesario por todos ellos para una evaluación completa y exhaustiva. Sin embargo, como mejoras para investigaciones en el futuro, sería conveniente ampliar las valoraciones del profesorado con otras escalas, con el fin de validar mejor dichos resultados. Asimismo, la diferenciación en los registros entre ambos progenitores, enriquecería el conocimiento del profesional sobre la sintomatología más incapacitante para el menor, según diferentes puntos de vista, lo cual podría repercutir en una intervención más individualizada.

No obstante, a pesar de la recomendación de que el aumento del número de escalas de evaluación, mejoraría la detección de casos de TDAH, hay que tener en cuenta la posible pérdida de datos debido a la falta de entrega de los cuestionarios, por fatiga de los informantes, extravío de los documentos o errores detectados en el registro de los mismos. De hecho, en la presente investigación esta muerte experimental ha conllevado a adaptar los análisis al tamaño muestral al que hacían referencia cada objetivo, con el fin de realizarlos con el máximo número de participantes.

Por último, respecto a los datos relacionados con la actividad eléctrica cerebral, a pesar de que se han encontrado unos resultados muy interesantes que validan estudios anteriores, somos conscientes de que este material de electroencefalografía está evolucionando muy rápidamente de la mano de las nuevas tecnologías, por lo que para futuras investigaciones deberíamos de reconsiderar como prioritario, el número de localizaciones en las que se registra la actividad eléctrica cerebral, y así poder conocer de manera más global el funcionamiento cerebral de la persona con TDAH.

Por ello, estimamos que líneas futuras de investigación han de tener en cuenta el tamaño de la muestra para conocer mejor los niños y niñas con TDAH. Sería conveniente añadir cuestionarios para ser rellenados por el profesorado así como incluir otra copia de la escala *Attention Deficit Disorder Evaluation Scale* (McCarney, 1995) para comparar las percepciones de cada progenitor. También, sería interesante valorar el cumplimiento de las pruebas en sesión para asegurar la entrega de todos los documentos, así como la revisión de todas las preguntas para que no falte ninguna o encontremos a posteriori algún error. Igualmente, deberíamos ampliar el registro electroencefalográfico a diferentes zonas del cuero cabelludo y así poder tener más información de su actividad, sobre todo si se va a proceder a realizar como uno de los tratamientos posibles: el entrenamiento en Neurofeedback (Duarte, 2015; Fajardo y Guzmán, 2016, Fox, Tharp y Fox, 2005). De esta manera, podríamos ajustar mejor el protocolo a utilizar y posibilitar la regulación a un patrón cerebral más adaptativo para el niño. Y, finalmente, no hay que olvidar la posibilidad de incluir un grupo control, para verificar los hallazgos obtenidos y profundizar en detalles inadvertidos.

## **REFERENCIAS**

- Abad-Mas, L., Caloca-Catala, O., Mulas, F. & Ruiz-Andrés, R. (2017). Comparison between the diagnosis of attention deficit hyperactivity disorder with the DSM-5 and neuropsychological evaluation of executive functions. *Revista de Neurología*, 64(Supl.01), S95-S100. Recuperado de <http://www.neurologia.com/>
- Achenbach, T. M. (1966). The classification of children's psychiatric symptoms: A factor-analytic study. *Psychological Monographs: General and Applied*, 80(7), 1-37. doi: 10.1037/h0093906
- Achenbach, T. M. (1978). The child behavior Profile: 1. Boys aged 6-11. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 46(3), 478-488. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.46.3.478>
- Achenbach, T. M. (1991). *Manual for the Child Behavior Checklist/4-18 and 1991 Profile*. Burlington, VT: University of Vermont, Department of Psychiatry. Recuperado de <https://www.unc.edu/depts/sph/longscan/pages/measures/Age16/writeups/Age%2016%20Child%20Behavior%20Checklist%20EXTERNAL%20%20SITE%20MM%20FINAL.pdf>
- Achenbach, T. M. (1993). Implications of Multiaxial Empirically Based Assessment for Behavior Therapy with Children. *Behavior Therapy*, 24(1), 91-116. doi: 10.1016/S0005-7894(05)80258-8
- Achenbach, T. M. & Edelbroch, C. S. (1983). *Manual for the Child Behavior Checklist and Revised Child Profile*. Burlington: Department of Psychiatry. University of Vermont.

- Achenbach, T. M. & Rescorla, L. A. (2000). *Manual for the ASEBA Preschool-Age Forms & Profiles*. Burlington, V. T.: University of Vermont, Research Center for Children, Youth and Families.
- Achenbach, T. M. & Rescorla, L. A. (2001). *Manual for the ASEBA School-Age Forms & Profiles: An Integrated System of Multi-informant Assessment*. Burlington, VT: University of Vermont, Research Center for Children, Youth and Families.
- Achenbach, T. M. & Rescorla, L. A. (2007). *Multicultural Understanding of Child and Adolescent Psychopathology: Implications for Mental Health Assessment*. New York: Guilford Press.
- Achenbach, T. M., McConaughy, S. H. & Howell, C. T. (1987). Child/adolescent behavioral and emotional problems: implications of cross-informant correlations for situational specificity. *Psychological Bulletin*, *101*(2), 213-232. doi: 10.1037/0033-2909.101.2.213
- Achenbach, T., Howell, C., McConaughy, S. & Stanger, C. (1995), Six-years Predictors of Problems in a National Sample of Children and Youth: II. Signs of Disturbance. *Journal of the American Academy of Children & Adolescents Psychiatry*, *34*(4), 488-498. doi: 10.1097/00004583-199504000-00016
- Achenbach, T. M., Verhulst, F. C., Baron. G. D. & Akkerhuis, G. W. (1987). Epidemiological Comparisons of American and Dutch Children: 1. Behavioral/Emotional Problems and Competencies Reported by Parents for Ages 4 to 16. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *26*(3), 317-325. doi: 10.1097/00004583-198705000-00006

- Achenbach, T. M., Verhulst, F. C., Edelbrock, G., Barob, G. D. & Akkerhuis, G. W (1987b). Epidemiological Comparisons of American and Dutch Children: II. Behavioral/Emotional Problems and Competencies Reported by Teachers for Ages 6 to 11. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 26, 326-332. doi: 10.1097/00004583-198705000-00007
- Achenbach, T. M., Becker, A., Döpfner, M., Heiervang, E., Roessner, V., Steinhausen, H. C. & Rothenberger, A. (2008). Multicultural assessment of child and adolescent psychopathology with ASEBA and SDQ instruments: research findings, applications, and futures directions. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(3), 251-275. doi: 10.1111/j.1469-7610.2007.01867.x
- Adeli, H. & Ghosh-Dastidar, S. (2010). Electroencephalograms and Epilepsy. En Author (Ed.), *Automated EEG-Based Diagnosis of Neurological Disorders: Inventing the Future of Neurology* (Vol. 1, pp. 75-76). FL (USA): CRC Press - Taylor & Francis Group.
- Advokat, C., Martino L., Hill, B. D. & Gouvier, W. (2007). Continuous Performance Test (CPT) of college students with ADHD, psychiatric disorders, cognitive deficits, or no diagnosis. *Journal of Attention Disorders*, 10(3), 253-256. doi: 10.1177/1087054706292106
- Aggarwal, A. & Lillystone, D. (2000). A follow-up pilot study of objective measures in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Pediatrics & Child Health*, 36(2), 134-138. doi: 10.1046/j.1440-1754.2000.00464.x
- Al Hamed, J. H., Taha, A. Z., Sabra, A. A. Bella, H. (2008). Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) among Male Primary School Children in

Dammam, Saudi Arabia: Prevalence and Associated Factors. *The Journal of the Egyptian Public Health Association*, 83(3-4), 165-182. Recuperado de <http://journals.lww.com/ephaj/Pages/default.aspx>

Albrecht, B., Sandersleben, H., Wiedmann, K. & Rothenberger, A. (2015). ADHD history of the concept: The case of the continuous performance test. *Current Developmental Disorders Reports*, 2(1), 10-22. <http://doi.org/10.1007/s40474-014-0035-1>

Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Holmes, J., Place, M., Elliott, J. G. & Hilton, K. (2009). The diagnostic utility of behavioral checklists in identifying children with ADHD and children with working memory deficits. *Child Psychiatry and Human Development*, 40(3), 353-366. doi: 10.1007/s10578-009-0131-3

Almeida, L. G., Ricardo-Garcell, J., Prado, H. & Martinez, R. (2009). Alteraciones estructurales encefálicas en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad: Una actualización. Primera parte. *Salud Mental*, 32(6), 503-512. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-33252009000600008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252009000600008&lng=es&tlng=es)

Almeida, L. G., Ricardo-Garcell, J., Prado, H. & Martínez, R. R. (2010). Alteraciones estructurales encefálicas en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad: Una actualización. Segunda parte. *Salud Mental*, 33(1), 77-84. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-33252010000100009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252010000100009&lng=es&nrm=iso)

Almeida, L. G., Prado, A. H., Martínez, G. R. B., Barajas, T. L., Ávila, A. D. & Gallegos, D. M. (2012). Brain cortical thickness in ADHD: Age, sex and clinical

correlations. *Journal of Attention Disorders*, 17(8), 641-654. doi: 10.1177/1087054711434351

Almendral, D. R. & Peinado, P. F. (2014). Prevalencia y tipología de las alteraciones electroencefalográficas en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Pediatría Atención Primaria*, XVI(64), 133-138. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=366634032004>

Alsina, A. & Sáiz, D. (2003). Un análisis comparativo del papel del bucle fonológico versus la agenda viso-espacial en el cálculo en niños de 7-8 años. *Psicothema*, 15, 241-246. Recuperado de <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=1052>

Álvarez, L., González-Castro, P., Soler, E., González-Pineda, J. A. & Núñez, J. C. (Coords.) (2004). *Aprender a atender. Un enfoque aplicado*. Madrid: CEPE.

Álvarez, L., González-Castro, P., Núñez, J. C., González-Pineda, J. A., Álvarez, D. & Bernardo, A. B. (2007). Programa de intervención multimodal para la mejora de los déficits de atención. *Psicothema*, 19(4), 591-596. Recuperado de <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3402>

Amador, J. A., Forns, M. & González, M. (2010). *Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH)*. Madrid. Síntesis.

Amador, J. A., Forns, M. & Martorell, B. (2001). Síntomas de desatención e hiperactividad-impulsividad: análisis evolutivo y consistencia entre informantes. *Anuario de Psicología*, 32(1), 51-66. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/anuariopsicologia/article/viewFile/61565/88428>

- Amador, J. A., Forns, M., Guàrdia, J. & Però M. (2005). Utilidad diagnóstica del Cuestionario TDAH y del perfil de atención para discriminar entre niños con Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, Trastornos del aprendizaje y controles. *Anuario de Psicología*, 36(2), 211-224. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/view/61815/76129>
- Amador, J., Forns, M., Guàrdia, J. & Però, M. (2006). Estructura factorial y datos descriptivos del perfil de atención y del cuestionario TDAH para niños en edad escolar. *Psicothema*, 18(4), 696-703. Recuperado de <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3296>
- Amador-Campos, J. A., Forns-Santacana, M., Martorell-Balanzó, B., Guardia-Olmos, J. & Però-Cebollero, M. (2005). Confirmatory factor analysis of parents' and teachers' ratings of DSM-IV symptoms of attention deficit hyperactivity disorder in a Spanish sample. *Psychological Reports*, 97(3), 847-860. doi: 10.2466/pr0.97.3.847-860
- Amer, D. A., Rakhawy, M. Y. & El Kholy, S. H. (2010). Quantitative EEG in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *The Egyptian Journal of Neurology and Neurosurgery*, 47(1). Recuperado de <http://www.ejnnpn.org/Articles/583/2010473009.pdf>
- American Psychiatric Association. (1994). Diagnostic and statistical manual of mental disorders. DSM-IV. 4th ed. Washington DC: APA.
- American Psychiatric Association. (1997). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (4ª ed.)*. Barcelona: Masson, S. A.

American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-IV-TR*. Washington DC: American Psychiatric Press.

American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders. DSM-V*. Washington, D.C.: American Psychiatric Association

Angelakis, E., Lubar, J. F. Stathopoulou, S. & Kounios, J. (2004). Peak alpha frequency: An electroencephalographic measure of cognitive preparedness. *Clinical Neurophysiology*, *115*(4), 887-897. doi: 10.1016/j.clinph.2003.11.034

Angello, L., Volpe, R., DiPerna, J., Gureasko-Moore, D., Nebrig, M. & Ota, K. (2003). Assessment of Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder: An evaluation of six published rating scales. *School Psychology Review*, *32*(2), 241-262. Recuperado de <http://naspjournals.org/loi/spsr?code=naps-site>

Angold, A. & Egger, H. L. (2004). Psychiatric diagnosis in preschool children. En R. Del Carmen-Wiggins & A. Carter (Eds.), *Handbook of infant, toddler, and preschool mental health assessment* (pp.123-139). Nueva York: Oxford University Press

Antshel, K. M. & Barkley, R. (2008). Psychosocial interventions in attention deficit hyperactivity disorder. *Child & Adolescent Psychiatric Clinics North America*, *17*(2), 421-437. doi: 10.1016/j.chc.2007.11.005

Arble, E., Kuentzel, J. & Barnett, D. (2014). Convergent Validity of Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (IVA+Plus): Associations with Working Memory, Processing Speed, and Behavioral Ratings. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *29*(3), 300-312. doi: 10.1093/arclin/acu006

- Arcia, E. & Gualtieri, C. T. (1994). Neurobehavioral performance of adults with closed-head injury, adults with attention deficit, and controls. *Brain Injury*, 8(5), 395–404. doi: 10.3109/02699059409150991
- Arias, V. B., Ponce, F. P., Martínez-Molina, A., Arias, B. & Núñez, D. (2016). General and specific attention-deficit/hyperactivity disorder factors of children 4 to 6 years of age: An exploratory structural equation modeling approach to assessing symptom multidimensionality. *Journal of Abnormal Psychology*, 125(1), 125-137. doi: 10.1037/abn0000115
- Arns, M. (2012). EEG-based personalized medicine in ADHD: Individual alpha peak frequency as an endophenotype associated with nonresponse. *Journal of Neurotherapy*, 16(2), 123-141. doi: 10.1080/10874208.2012.677664
- Arns, M., Conners, C. K., Kraemer, H. C. (2013). A decade of EEG Theta/Beta Ratio Research in ADHD: A Meta-Analysis. *Journal of Attention Disorders*, 17(5), 374-383. doi: 10.1177/1087054712460087
- Arns, M., de Ridder, S., Strehl, U., Breteler, M. & Coenen, A. (2009). Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: The effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: A meta-analysis. *Clinical EEG and Neuroscience*, 40(3), 180-189. doi: 10.1177/155005940904000311
- Archer, T., Berman, M. O. & Blum, K. (2011). Epigenetics in Developmental Disorder: ADHD and Endophenotypes. *Journal of Genetic Syndromes & Gene Therapy*, 2(104). doi: 10.4172/2157-7412.1000104
- Arsenault, L., Moffit, T. E., Caspi, A., Taylor, A., Rijdsdijk, F. V., Jaffee, S. R., Ablow, J. C. & Measelle, J. R. (2003). Strong genetic effects on cross-situational

antisocial behaviour among 5-year-old children according to mothers, teachers, examiner-observers, and twins' self-reports. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(6), 832-848. doi: 10.1111/1469-7610.00168

Asociación Americana de Psiquiatría (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5*. Arlington, VA: Asociación Americana de Psiquiatría.

Atlantis II 2x2 Clinical System, software *Brain Master, versión 3.0*. (2008). USA: Brainmaster Technologies. Recuperado de <https://brainmaster.com/product/atlantis-ii-clinical-system/>

Avilés, I. C. (2014). *Evaluación Psicológica y situación sociofamiliar de una población infanto-juvenil afectada por el virus de la inmunodeficiencia humana*. (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla.

Aylward, G., Gordon, M. & Verhulst, S. (1997). Relationships between continuous performance task scores and other cognitive measures: Causality or commonality? *Assessment*, 4(4), 325-336. doi: 10.1177/107319119700400403

Azdin, A. & Buela-Casal, G. (1994). *Conducta antisocial. Evaluación, tratamiento y prevención en la infancia y adolescencia*. Madrid. Pirámide.

Bachmann, C. J., Philipsen, A. & Hoffmann, F. (2017). ADHD in Germany: Trends in Diagnosis and Pharmacotherapy. *Deutsches Arzteblatt International*, 114(9), 141-148. doi: 10.3238/arztebl.2017.0141

Banaschewski, T., Johnson, M., Lecendreux, M., Zuddas, A., Adeyi, B., Hodgkins, P., ... Coghill, D. R. (2014). Health-Related Quality of Life and Functional Outcomes from a Randomized-Withdrawal Study of Long-Term

Lisdexamfetamine Dimesylate Treatment in Children and Adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *CNS Drugs*, 28(12), 1191-1203. doi: 10.1007/s40263-014-0193-z

Banaschewski, T., Soutullo, C., Lecendreux, M., Johnson, M., Zuddas, A., Hodgkins, P., ... Coghill, D. (2013). Health-related quality of life and functional outcomes from a randomized, controlled study of lisdexamfetamine dimesylate in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder. *CNS Drugs*. 27(10), 829–840. doi: 10.1007/s40263-013-0095-5

Barbarese, W. J., Colligan, R. C., Weaver, A. L., Voigt, R. G., Killian, J. M. & Katusic, S. K. (2013). Mortality, ADHD, and psychosocial adversity in adults with childhood ADHD: a prospective study. *Pediatrics* 131(4), 637-644. doi: 10.1542/peds.2012-2354

Barkley, R. A. (1983). Specific Guidelines for Defining Hyperactivity in Children. *Advances in Clinical Child Psychology*, 5. Nueva York: Plenum Press.

Barkley, R. B. (1987). Defiant children: A clinician manual for parent training. Nueva York: Guilford Press.

Barkley, R. A. (1990). *Attention deficit hyperactivity disorder*. Nueva York: Guilford.

Barkley, R. A. (1991). The ecological validity of laboratory and analogue assessment methods of ADHD symptoms. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 19(2), 149-178. doi: 10.1007/BF00909976

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

- Barkley, R.A. (1998). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. New York: The Guilford Press
- Barkley, R. A. (2002). *Niños/as hiperactivos/as. Como comprender y atender sus necesidades especiales*. Barcelona: Paidós.
- Barkley, R. A., (2003). Issues in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *Brain and Development*, 25(2), 77-83. doi: 10.1016/S0387-7604(02)00152-3
- Barkley, R. A. (2009). Avances en el diagnóstico y la subclasificación del trastorno por déficit de atención/hiperactividad: qué puede pasar en el futuro respecto al DSM-5. *Revista Neurología*, 48 (Supl. 2), S101-S106. Recuperado de <https://www.neurologia.com/articulo/2009003>
- Barkley, R. A. & Murphy, K. R. (2010). Impairment in occupational functioning and adult ADHD: The predictive utility of executive functioning (EF) ratings versus ER tests. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 25(3), 157–173. doi: 10.1093/arclin/acq014
- Barkley, R. A., Murphy, K. R. & Bauermeister, J. J. (1998). *Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Un manual de trabajo clínico*. Nueva York: Guildford.
- Barkley, R. A., Murphy, K. R. & Fischer, M. (2008). *ADHD in Adults: What the Science says*. Nueva York: Guilford.
- Barkley, R. A., Murphy, K. R. & Kwasnik, D. (1996). Motor vehicle driving competencies and risks in teens and young adults with attention deficit

hyperactivity disorder. *Pediatrics*. 98(6), 1089-1095. Recuperado de <http://pediatrics.aappublications.org/content/98/6/1089>

Barkley, R., Anastopoulos, A., Guevremont, D. & Fletcher, K. (1991). Adolescents with ADHD: Patterns of behavioral adjustment, academic functioning, and treatment utilization. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 30(5), 752–761. doi: 10.1016/S0890-8567(10)80010-3

Barkley, R. A., Fischer, M., Edelbrock, C. S. & Smallish L. (1990). The adolescent outcome of hyperactive children diagnosed by research criteria: I. An 8-year prospective follow-up study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 29(4), 546-557. doi: 10.1097/00004583-199007000-00007

Barkley, R.A., Fischer, M. Smallish, L. & Letcher, K. (2006). Young adult outcome of hyperactive children: adaptive functioning in major life activities. *Journal American Academic Children and Adolescent Psychiatry*, 45(2), 192-202. doi: 10.1097/01.chi.0000189134.97436.e2

Barkley, R. A., Murphy, K. R., Dupaul, G. I. & Bush, T. (2002). Driving in young adults with attention deficit hyperactivity disorder: knowledge, performance, adverse outcomes, and the role of executive functioning. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 8(5), 655-672. doi: 10.1017/S1355617702801345

Barkley, R.A., Edwards, G., Laneri, M., Fletcher, K. & Metevia, L. (2001). The efficacy of problem-solving communication training alone, behavior management training alone, and their combination for parent-adolescent conflict in teenagers with

ADHD and ODD. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 69(6), 926-941. doi: 10.1037/0022-006X.69.6.926

Barrio del, V. & Cerezo del, M. A. (1990a). *Baremos del Child Behavior Checklist (CBCL) de Achenbach en niños españoles (6 a 11 años)*. Trabajo presentado en el VIII Congreso Nacional de Psicología de la SEP, Barcelona.

Barrio del, V. & Cerezo del, M. A. (1990b). CBCL-Achenbach. Escala de problemas infantiles en población española. Varones 6-11 años. *II Congreso del Colegio Oficial de Psicólogos: Vol. 7. Diagnóstico y Evaluación Psicológica*. (pp. 193-197). Valencia.

Barrio del, M. V. & Mestre, V. (1989). *Epidemiología de la Depresión Infantil en Valencia*. Conselleria de Sanitat i consum generalitat Valenciana: Valencia.

Barry, R. J., Clarke, A. R. & Johnstone, S. J. (2003). A review of electrophysiology in attention-deficit/hyperactivity disorder: I, Qualitative and quantitative electroencephalography. *Clinical Neurophysiology*, 114(2), 171-183. doi: 10.1016/S1388-2457(02)00362-0

Barry, R. J., Clarke, A. R., McCarthy, R. & Selikowitz, M. (2002). EEG coherence in attention-deficit/hyperactivity disorder: A comparative study of two DSM-IV types. *Clinical Neurophysiology*, 113(4), 579-585. doi: 10.1016/S1388-2457(02)00036-6

Barry, R. J., Clarke, A. R., McCarthy, R. & Selikowitz, M. (2007). EEG coherence in children with attention-deficit/hyperactivity disorder and comorbid oppositional defiant disorder. *Clinical Neurophysiology*, 118(2), 356-362. doi: 10.1016/j.clinph.2006.10.002

- Barry, R. J., Clarke, A. R., McCarthy, R. & Selikowitz, M. (2009). EEG coherence in children with attention-deficit/hyperactivity disorder and comorbid reading disabilities. *International Journal of Psychophysiology*, *71*(3), 205-210. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2008.09.003
- Barry, R. J., Clarke, A. R., McCarthy, R., Selikowitz, M. y Rushby, J. A. (2005). Arousal and Activation in a Continuous Performance Task: An Exploration of State Effects in Normal Children. *Journal of Psychophysiology*. *19*(2), 91-99. doi: 10.1027/0269-8803.19.2.91
- Basar, E. & Guntekin, B. (2008). A review of brain oscillations in cognitive disorders and the role of neurotransmitters. *Brain Research*, *1235*, 172-193. doi: 10.1016/j.brainres.2008.06.103
- Battle, S., Duñó, L., Cmpardon, E., Estrada, X., Aceña, M., Pujals, E. & Martín, L. M. (2013). Subescala OCS-CBCL de Nelson para la evaluación del Trastorno Obsesivo-Compulsivo Infanto-Juvenil: Análisis de Validez en una muestra española. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, *18*(1), 81-92. doi: 10.5944/rppc.vol.18.num.1.2013.12765
- Bauermeister, J. (1997). *El niño desafiante*. Nueva York: Guilford.
- Bauermeister, J. J. & Mateos, M. R. (2011). El TDAH en preescolares: validez, diagnóstico, prevención y tratamiento. *Apuntes de Psicología*, *29*, 205-225. Recuperado de <http://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/195>
- Baumgaertel, A., Wolraich, M. I. & Dietrich, M. (1995). Comparison of diagnostic criteria for attention deficit disorders in German elementary school sample.

*Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 34 (5), 629-638. doi: 10.1097/00004583-199505000-00015

Beauchamp, M., Harvey, R. & Beauchamp, P. (2012). An Integrated Biofeedback and Psychological Skills Training Program for Canada's Olympic Short-Track Speedskating Team. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 6(1), 67-84. doi: 10.1123/jcsp.6.1.67

Bedard, A. C., Trampush, J. W., Newcorn, J. H. & Halperin, J., M. (2010). Perceptual and motor inhibition in adolescents/young adults with childhood-diagnosed ADHD. *Neuropsychology*, 24(4), 424-434. doi: 10.1037/a0018752

Bedard, A.C., Stein, M.A., Halperin, J.M., Krone, B., Rajwan, E. & Newcorn, J.H. (2015). Differential impact of methylphenidate and atomoxetine on sustained attention in youth with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56(1), 40-48. doi: 10.1111/jcpp.12272

Beiser, M., Dion, R. & Gotowiec, A. (2000). The structure of attention-deficit and hyperactivity symptoms among native and non-native elementary school children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 28(5), 425-438. doi: 10.1023/A:1005179521820

Bender, L. (1970). Use of the Visual Motor Gestalt Test in the diagnosis of learning disabilities. *Journal of the Special Education*, 4, 29-39. Recuperado de <http://journals.sagepub.com/home/sed>

Bender L. & Cottington F. (1942). The use of amphetamine sulfate (Bensedrine) in child psychiatry. *American Journal of Psychiatry* 99(1), 116-121. doi: 10.1176/ajp.99.1.116

- Berger, H. (1929). Uber das elektrenkephalogramm des menschen. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 87(1), 527-570. doi: 10.1007/BF01797193
- Berlin, L., Bohlin, G., Nyberg, L. & Janols, L. O. (2003). Sustained performance and regulation of effort in clinical and non-clinical hyperactive children. *Child: Care, Health and Development*, 29(4), 257-267. doi: 10.1046/j.1365-2214.2003.00340.x
- Bernad, M. M., Servera, M. & Belmar, M. (2015). La dimensión Sluggish Cognitive Tempo: el estado de la cuestión. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 2(2), 95-106. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477147186002>
- Bernardi, S., Faraone, S. V., Cortese, S., Kerridge, B. T., Pallanti, S., Wang, S. & Blanco, C. (2012). The lifetime impact of attention deficit hyperactivity disorder: Results from the National Epidemiologic Survey on alcohol and related conditions (NESARC). *Psychological Medicine*, 42(4), 875-887. doi: 10.1017/S003329171100153X
- Bérubé, R. L. & Achenbach, T. M. (2001). Bibliography of Published Studies Using ASEBA Instruments: 2001 edition. Burlington, VT: University of Vermont Research Center for Children, Youth and Families.
- Bérubé, R. L. & Achenbach, T. M. (2005). Bibliography of Published Studies Using ASEBA Instruments: 2005 edition. Burlington, VT: University of Vermont Research Center for Children, Youth and Families.

- Bérubé, R. L. & Achenbach, T. M. (2007). *Bibliography of Published Studies Using ASEBA Instruments: 2001 edition*. Burlington, VT: University of Vermont Research Center for Children, Youth and Families.
- Biederman, J. (2005). Attention-deficit/hyperactivity disorder: a selective overview. *Biological Psychiatry*, *57*(11), 1215-1220. doi: 10.1016/j.biopsych.2004.10.020
- Biederman, J. & Faraone, S. V. (2004). The Massachusetts General Hospital studies of gender influences on attention-deficit/hyperactivity disorder in youth and relatives. *Psychiatric Clinics of North America*, *27*(4), 225-232. doi: 10.1016/j.psc.2003.12.004
- Biederman, J., Faraone, S., Milberger, S., Guite, J., Mick, E., Chen, K., ...Perrin, J. (1996). A prospective 4-year follow-up study of attention-deficit hyperactivity and related disorders. *Archives of General Psychiatry*. *53*(5), 437-446. doi: 10.1001/archpsyc.1996.01830050073012
- Biederman, J. Faraone, S. V., Monuteaux, M. C. & Grossbard, J. R. (2004). How informative are parent reports of attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms for assessing outcome in clinical trials of long-acting treatments? A pooled analysis of parents' and teachers' reports. *Pediatrics*, *113*(6), 1667-1671. doi: 10.1542/peds.113.6.1667
- Biederman, J., Petty, C.R., Clarke, A., Lomedico, A. & Faraone, S.V. (2011). Predictors of persistent ADHD: an 11 year follow-up study of boys with ADHD. *Journal of Psychiatry Research*, *45*(2), 150-155. doi: 10.1016/j.jpsychires.2010.06.009
- Biederman, J. Faraone, S.V., Taylor, A., Sienna, M., Williamson, S. & Fine, C. (1998). Diagnostic continuity between child and adolescent ADHD: findings from a

longitudinal clinical simple. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 37(3), 305-313. doi: 10.1097/00004583-199803000-00016

Biederman, J., Spencer, T. J., Wilens, T. E., Weisler, R. H., Read, S. C. & Tulloch, S. J. (2005). Long-term safety and effectiveness of mixed amphetamine salts extended release in adults with ADHD. *CNS Spectrums*, 10(Supl.20), 16-25. doi: 10.1017/S1092852900002406

Bledsoe, J. C., Semrud-Clikeman, M. & Pliszka, S. R. (2011). Neuroanatomical and neuropsychological correlates of the cerebellum in children with attention-deficit/hyperactivity disorder-Combined type. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 50(6), 593-601. doi: 10.1016/j.jaac.2011.02.014

Bink, M., van Boxtel, G. J., Popma, A., Bongers, I. L., Denissen, A. J. & van Nieuwenhuizen, Ch. (2015). EEG theta and beta power spectra in adolescents with ADHD versus adolescents with ASD+ADHD. *European Child & Adolescent Psychiatry* 24(8), 873-886. doi: 10.1007/s00787-014-0632-x

Bloomington, L. M. & Sergeant, J. (Eds.). (1988). *Cognitive deficits in children with attention deficit disorder with hyperactivity, in Attention Deficit Disorder: Criteria, Cognition, Intervention*. Nueva York: Pergamon.

Bohnstedt, B. N., Kronenberger, W. G., Dunn, D.W., Giaque, A. L., Wood, E. A., Rembusch, M. E. & Lafata, D. (2005). Investigator ratings of ADHD symptoms during a randomized, placebo-controlled trial of atomoxetine: a comparison of parents and teachers as informants. *Journal of Attention Disorders*, 8(4), 153-159. doi: 10.1177/1087054705278797

- Borgaro, S., Pogge, D. L., DeLuca, V. A., Bilginer, L., Stokes, J. & Harvey, P. D. (2003). Convergence of different versions of the Continuous Performance Test: Clinical and scientific implications. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(2), 283–292. doi: 10.1076/jcen.25.2.283.13646
- Botellero, V. L., Skranes, J., Bjuland, K. J., Lohaugen, G. C., Haberg, A. K., Lydersen, S., ... Martinussen, M., (2016). Mental health and cerebellar volumen during adolescent in very-low-birth-weight infants: a longitudinal study. *Child and adolescent psychiatry and mental health*, 10(6). doi: 10.1186/s13034-016-0093-8
- Boutros, N, Fraenkel L & Feingold, A. (2005). A four-step approach for developing diagnostic test in psychiatry: EEG in ADHD as a test case. *The Journal of Neuropsychiatry & Clinical Neurosciences*. 17(4), 455-64. doi: 10.1176/jnp.17.4.455
- Bresnahan, S. M. & Barry, R. J. (2002). Specificity of quantitative EEG analysis in adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry Research*, 112(2), 133-144. doi: 10.1016/S0165-1781(02)00190-7
- Bresnahan, S. M., Anderson, J. W. & Barry, R. J. (1999). Age-related changes in quantitative EEG in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 46(12), 1690-1697. doi: 10.1016/S0006-3223(99)00042-6
- Brickenkamp, R. (2001). *Test de atención*. Madrid: TEA.
- Brinkmann, S. H., Segure, M. T. & Solar, R. M. I. (1989). Adaptación, estandarización y elaboración de normas para el inventario de autoestima de Coopersmith. *Revista Chilena de Psicología*, 10(1), 63-71. Recuperado de [http://www2.udec.cl/~hbrinkma/articulo\\_coopersmith.pdf](http://www2.udec.cl/~hbrinkma/articulo_coopersmith.pdf)

- Broadbent, D.E. (1958). Stimulus set and response set: Two kinds of selective attention. En D.I. Mostofsky (ed.): *Attention: Contemporary theories and analysis* (pp. 51-60). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Brown, T. E. (2006). *Trastorno por Déficit de Atención. Una mente desenfocada en niños y adultos*. Barcelona: Elsevier Masson.
- Brown, T. E. (2010). *Comorbilidades del TDAH. Manual de las complicaciones del trastorno por déficit de atención con hiperactividad en niños y adultos*. Barcelona: Masson.
- Brown, R. T., Freeman, W.S., Perrin, J.M., Stein, M.T., Amler, R.W., Feldman, H.M., Michelson, D. (2004). A prospective, multicenter, open-label assessment of atomoxetine in non-North American children and adolescents with ADHD. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 13(4), 249–57. doi: 10.1007/s00787-004-0401-3
- Bruchmüller, K., Margraf, J. & Schneider, S. (2012). Is ADHD diagnosed in accord with diagnostic criteria? Overdiagnosis and influence of client gender on diagnosis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 80(1), 128-138. doi: 10.1037/a0026582
- Bruxel, E. M. Akutagava-Martins, G. C., Salatino-Oliveira, A., Genro, J. P., Zeni, C. P., Polanczyk, G. V., ... Hutz, M. H. (2016). GAD1 gene polymorphisms are associated with hyperactivity in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 171(8), 1099-1104. doi: 10.1002/ajmg.b.32489

- Budzynski, T., Budzynski, H. K., Evans, J. R. & Abarbanel, A. (Eds.). (2009). *Introduction to Quantitative EEG and Neurofeedback*. San Diego, CA: Academic Press.
- Burke A & Edge A. (2013). Neurodevelopmental pathways of childhood ADHD into adulthood: maturational lag, deviation, or both? *Intech*. doi: 10.5772/53865
- Burns, G. L. & Walsh, J. A. (2002). The influence of ADHD-hyperactivity/impulsivity symptoms on the development of oppositional defiant disorder symptoms in a 2-year longitudinal study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 30(3), 245-256. doi: 10.1023/A:1015102812958
- Burns, G. L., Walsh, J. A., Owen, S. M. & Snell, J. (1997). Internal validity of the ADHD, ODD, and overt CD symptoms in young children: Implications from teacher ratings for a dimensional approach to symptom validity. *Journal of Clinical Child Psychology*, 26(3), 266–275. doi: 10.1207/s15374424jccp2603\_5
- Burns, G. L., Walsh, J. A., Patterson, D. R., Holte, C. S., Sommers-Flanagan, R. & Parker, C. M. (1997). Internal validity of the disruptive behavior disorder symptoms: Implications from parent ratings for a dimensional approach to symptom validity. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 25(4), 307–319. doi: 10.1023/A:1025764403506
- Burns, G. L., Walsh, J. A., Patterson, D. R., Holte, C. S., Sommers-Flanagan, R. & Parker, C. M. (2001). Attention deficit and disruptive behavior disorder symptoms: Usefulness of a frequency count rating procedure to measure these symptoms. *European Journal of Psychological Assessment*, 17(1), 25–35. doi: 10.1027//1015-5759.17.1.25

- Bussing, R., Schuhmann, E., Belin, T. R., Widawski, M. & Perwien, A. R. (1998). Diagnostic utility of two commonly used ADHD screening measures among special education students. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 37(1), 74-82. doi: 10.1097/00004583-199801000-00020
- Bussing, R., M. D., Fernández, M., Harwood, M., Hou, W, Wilson, G. C., Swanson, J. M., Eyberg, S. M. (2008). Parent and teacher SNAP-IV Ratings of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms: Psychometric Properties and Normative Ratings from a School District Sample. *Assessment*, 15(3), 317-328. doi: 10.1177/1073191107313888
- Bustillo, M. & Servera, M. (2015). Análisis del patrón de rendimiento de una muestra de niños con TDAH en el WISC-IV. *Revista de Psicología Clínica con Niños & Adolescentes*, 2(2), 121-128. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5150426>
- Buyck, I. & Wiersema, J. R. (2014). Resting electroencephalogram in attention deficit hyperactivity disorder: developmental course and diagnostic value. *Psychiatry Research*, 216(3), 391-397. doi: 10.1016/j.psychres.2013.12.055
- Buzsaky, G. (2006). *Rhythms of the brain*. New York: Oxford Press.
- The Canadian Attention Deficit Hyperactivity Disorder Resource Alliance, CADDRA (2000a). Weiss Functional Impairment Rating Scale—Parent Report (WFIRS-P). Recuperado de [http://www.caddra.ca/cms4/pdfs/caddraGuidelines2011WFIRS\\_P.pdf](http://www.caddra.ca/cms4/pdfs/caddraGuidelines2011WFIRS_P.pdf)
- The Canadian Attention Deficit Hyperactivity Disorder Resource Alliance., CADDRA (2000b). Weiss Functional Impairment Rating Scale (WFIRS) instructions.

Recuperado de

<http://www.caddra.ca/cms4/pdfs/caddraGuidelines2011WFIRSInstructions.pdf>

Canadian ADHD practice guide lines third edition, CADDRA (2011). Canadian ADHD practice guide lines third edition. Recuperado de [http://caddra.ca/cms4/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14&Itemid=36&lang=en](http://caddra.ca/cms4/index.php?option=com_content&view=article&id=14&Itemid=36&lang=en)

Calhoun, S. L. & Mayes, S. D. (2005). Processing speed in children with clinical disorders. *Psychology in the Schools*, 42(4), 333-343. doi: 10.1002/pits.20067

Cannon, R. L. (2014). Parietal foci for attention déficit/hyperactivity disorder: Targets for LORETA neurofeedback with outcomes. *Biofeedback*, 42(2), 47-57. doi: 10.5298/1081-5937-42.2.01

Cantor, D. S. & Chabot, R. (2009). QEEG studies in the assessment and treatment of childhood disorders. *Clinical EEG and Neuroscience*, 40(2), 113-121. doi: 10.1177/155005940904000209

Capilla, A. & Carretié, L. (2015). Bases neurofisiológicas de las oscilaciones cerebrales. En F. Maestú, E. Pereda & F. del Pozo (Eds.), *Conectividad Funcional y Anatómica en el Cerebro Humano* (2nd ed., pp. 29–37). Barcelona: Elsevier.

Cardo, E. & Servera, B. M. (2005). Prevalencia del trastorno de déficit de atención e hiperactividad. *Revista de Neurología*, 40, S11-S15. Recuperado de <http://www.neurologia.com/>

Cardo, E., Servera, M. & Llobera, J. (2007). Estimación de la prevalencia del trastorno por déficit de atención e hiperactividad en población normal de la Isla de

- Mallorca. *Revista de Neurología*, 44(1), 10-14. Recuperado de <http://www.neurologia.com/>
- Cardo, E., Ros-Cervera, G., Eiris-Punal, J., Escofet-Soteras, C. Fernández-Jaen, A., Mulas, F., ... Sans, A. (2017). Current state of the attention deficit hyperactivity disorder approach in neuropsychiatry. *Revista de Neurología*, 64(Supl.01), S105-S109. Recuperado de <http://www.neurologia.com/>
- Carrobes, J. A. (2016). Bio/neurofeedback. *Clínica y Salud*, 27(3), 125-131. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1806/180648287004.pdf>
- Caspersen, I. D., Petersen, A., Vangkilde, S., Plessen, K. J. & Habekost, T. (2017). Perceptual and response-dependent profiles of attention in children with ADHD. *Neuropsychology*, 31(4), 349-369. Recuperado de [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1748-6653](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1748-6653)
- Castellanos, F. X. and Tannock, R. (2002). Neuroscience of attention-deficit/hyperactivity disorder: the search for endophenotypes. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(8), 617-628. doi: 10.1038/nrn896
- Castellanos, F. X. & Acosta, M. T. (2004). Neuroanatomía del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista de Neurología*, 38, 131-136.
- Catalá-López, F., Peiró, S., Ridao, M., Sanfélix-Gimeno, G., Génova-Maleras, R. & Catalá, M. A. (2012). Prevalence of attention deficit hyperactivity disorder among children and adolescents in Spain: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *BMC Psychiatry*. doi: 10.1186/1471-244X-12-168

- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2011). *Attention Deficit Hyperactivity Disorder among children aged 5-17 years in the United States, 1998-2009. NCHS Data Brief, 70*. Washington (D.C.): U. S. Department of Health and Human Services. Recuperado de <http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db70.pdf>
- Chabot, R. J. & Serfontein, G. (1996). Quantitative electroencephalographic profiles of children with attention deficit disorder. *Biological Psychiatry, 40*(10), 951-963. doi: 10.1016/0006-3223(95)00576-5
- Chen, W. & Black, J. (2005). Chapter 10 Quantitative analysis of the sleep electroencephalogram. *Handbook o Clinical Neurophysiology, 6*, 103-124. doi: 10.1016/S1567-4231(09)70035-8
- Chenq, Q. R., Shen, H. J., Tu, W. J., Zhanq, Q. F. & Donq, X. (2016). Electroencehalogram power development of cognitive function at age 7 to 12 years: a comparative study between attention deficit hyperactivity disorder and healthy children. *Chinese Journal of pediatrics, 54*(12), doi: 913-916. 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2016.12.008
- Chernoff, H. & Lehmann, E. L. (1954). The Use of Maximum Likelihood Estimates in  $\chi^2$  Tests for Goodness of fit. *The Annals of Mathematical Statistics, 25*(3), 579-586. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177728726>
- Cheung, P. P., Siu, A. M. & Brown, T. (2017). Measuring social skills of children and adolescents in a chinese population: Preliminary evidence on the reliability and validity of the translated Chinese version of the Social Skills Improvement

System-Rating Scales (SSIS-RS-C). *Research in developmental Disabilities*, 60, 187-197. doi: 10.1016/j.ridd.2016.11.019

Chilca, A. M. (2017). Autoestima, hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 71-121. doi: 10.20511/pyr2017.v5n1.145

Chronis, A. M., Jones, H. A. & Raggi, V. L. (2006). Evidence-based psychosocial treatments for children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Psychology Review*, 26(4), 486-502. doi: 10.1016/j.cpr.2006.01.002

Clarke, A. R., Barry, R. J. & McCarthy, R. (2001). Electroencephalogram differences in two subtypes of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychophysiology*, 38(2), 212-221. doi: 10.1111/1469-8986.3820212

Clarke, A. R., Barry, R. J., McCarthy, R. & Selikowitz, M. (1998). EEG analysis in attention-deficit/hyperactivity disorder: A comparative study of two subtypes. *Psychiatry Research*, 81(1), 19-29. doi: 10.1016/S0165-1781(98)00072-9

Clarke, A. R., Barry, R. J., McCarthy, R. & Selikowitz, M., (2001). EEG-defined subtypes of children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Neurophysiology*, 112(11), 2098-2105. doi: 10.1016/S1388-2457(01)00668-X

Clarke, A. R., Barry, R. J., McCarthy, R., Selikowitz, M., Johnstone, S. J., Hsu, C.-I. & Croft, R. J. (2007). Coherence in children with attention-deficit/hyperactivity disorder and excess beta activity in their EEG. *Clinical Neurophysiology*, 118(7), 1472-1479. doi: 10.1016/j.clinph.2007.04.006

- Climent, G. & Banterla, F. (2011). AULA Nesplora. *Evaluación ecológica de los procesos atencionales*. San Sebastián: Nesplora
- Climent, G., Banterla, F. & Iriarte, Y. (2011). AULA. Manual teórico. San Sebastián: Nesplora. Recuperado de <https://aulanesplora.com/es/publicaciones/>
- Coben R. & Myers T. E. (2009). Sensitivity and specificity of long wave infrared imaging for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Attention Disorders*, 13(1), 56–65. doi: 10.1177/1087054708329778
- Coghill, D., Banaschewski, T., Lecendreux, M., Soutullo, C., Johnson, M., Zuddas, A., ... Squires, L. (2013). European, randomized, phase 3 study of lisdexamfetamine dimesylate in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *European Neuropsychopharmacology*, 23(10), 1208–1218. doi: 10.1016/j.euroneuro.2012.11.012
- Cohen M., Becker, M. G. & Campbell, R. (1990). Relationships among four methods of assessment of children with attention deficit-hyperactivity disorder. *Journal of School Psychology*, 28(3), 189–202. doi: 10.1016/0022-4405(90)90011-U
- Colbert, A. M. & Bo, J. (2017). Evaluating relationships among clinical working memory assessment and inattentive and hyperactive/impulsive behaviors in a community sample of children. *Research in Developmental Disabilities*, 66 34-43. doi: 10.1016/j.ridd.2017.04.01
- Cole, E. (2015). Qb test improves diagnosis of attention deficit disorder. *Nursing children and young people*, 27(2), 10-11. doi: 10.7748/ncyp.27.2.10.s9.

- Collins, L. F. & Long C. J. (1996). Visual reaction time and its relationship to neuropsychological test performance. *Archives of clinical neuropsychology*, 11(7), 613-623. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/journal/08876177?sdc=1>
- Collett, B. R., Ohan, J. L & Myers, K. M. (2003). Ten-year review of rating scales. V: scales assessing attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 42(9), 1015-1037. doi: 10.1097/01.CHI.0000070245.24125.B6
- Congredo, M. y Lubar, J. F. (2003). Parametric and non-parametric analysis of QEEG: Normative database comparisons in electroencephalography, a simulation study on accuracy. *Journal of Neurotherapy*, 7(3-4), 1-29. doi: 10.1300/J184v07n03\_01
- Conners, C. K. (1997). *Conners' Rating Scales: Revised Technical Manual*. North Tonawanda (Nueva York): Multi-Health Systems.
- Conners, C. K. (2000). *Conners' Continuous Performance Test II: Computer Program for Windows Technical Guide and Software Manual*. North Tonawanda, NY: Multi-Health Systems.
- Conners, C. K. & Eisenberg, L. (1963). The effects of methylphenidate on symptomatology and learning in disturbed children. *American Journal of Psychiatry*, 120, 458-464. doi: 10.1176/ajp.120.5.458
- Conners, C. K. & Staff, M. H. S. (Eds.) (2000). *Conners' Continuous Performance Test II: Computer Program for Windows Technical Guide and Software Manual*. North Tonawanda, NY: Multi-Health Systems.

- Conners, C. K., Pitkanen, J. & Rzepa, S. R. (2008). Conners 4th Edition. *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*, 675-678. Recuperado de <https://link.springer.com/referencework/10.1007/978-0-387-79948-3>
- Conners, K. C., Sitarenios, G., Parker, J. & Epstein, J. N. (1998). The revised Conners' Parent Rating Scale (CPRS-R): Factor Structure, Reliability, and Criterion Validity. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 26(4), 257-268. doi: 10.1023/A:1022602400621
- Connor, D. F. & Ford, J. D. (2012). Comorbid symptom severity in attention-deficit/hyperactivity disorder: a clinical study. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 73(5), 711-717. doi: 10.4088/JCP.11m07099
- Connor, D. F., Edwards, G., Fletcher, K. E., Baird, J., Barkley, R. A. & Steingard, R. J. (2003). Correlates of comorbid psychopathology in children with ADHD. *Journal of the American Academy Child & Adolescent Psychiatry*, 42(2), 193-200. doi: 10.1097/00004583-200302000-00013
- Coolidge, F. L., Davis, F. L. & Segal, D. L. (2007). Understanding madmen: A DSM-IV assessment of Adolf Hitler. *Individual Differences Research*, 5(1), 30-43. Recuperado de <https://us.hogrefe.com/products/journals/journal-of-individual-differences>
- Coolidge, F. L., Thede, L. L. & Young, S. E. (2000). Heritability and the comorbidity of attention deficit hyperactivity disorder with behavioral disorders and executive function deficits: a preliminary investigation. [Twin Study]. *Developmental Neuropsychology*, 17(3), 273-287. doi: 10.1207/S15326942DN1703\_1

- Coon, E. R., Quinonez, R. A. Moyer, V. A. & Schroeder, A. R. (2014). Overdiagnosis: How our compulsion for Diagnosis may be harming children. *Pediatrics*, *134*(5), 1013-1023. doi: 10.1542/peds.2014-1778
- Coopersmith, S. (1959). A method for determining types of self-esteem. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *59*(1), 87-94. doi: 10.1037/h0048001
- Cornejo, J. W., Osío, O., Sánchez, Y., Carrizosa, J., Sánchez, G., Grisales, H., Castillo-Parra, H. & Holguín, J. (2005). Prevalencia del trastorno por déficit de atención-hiperactividad en niños y adolescentes colombianos. *Revista de Neurología*, *40*, 716-722.
- Cox, B. D. (2013). On the difficulty in getting out of historical ruts: Waddington and an argument for behavioral epigenetics. *New Ideas in Psychology*, *31*(3), 374-389. doi: 10.1016/j.newideapsych.2012.07.004
- Crichton, A. (1798). *An Inquiry Into the Nature and Origin of Mental Derangement. Comprehending a Concise System of the Physiology and Pathology of the Human Mind* (Vol. 1). London: Cadell & W. Davies.
- Cubillo A, Halari R, Ecker, C. Giampietro, V. Taylor, E. & Rubia, K.. (2010). Reduced activation and inter-regional functional connectivity of fronto-striatal networks in adults with childhood attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) and persisting symptoms during tasks of motor inhibition and cognitive switching. *Journal of Psychiatry Research*, *44*(10), 629-639. doi: 10.1016/j.jpsychires.2009.11.016
- Cunill, R. & Castells, X. (2015). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Medicina Clínica*, *144*(8), 370-375. doi: 10.1016/j.medcli.2014.02.025

- Cussen, A., Sciberras, E., Ukoumunne, O.C. & Efron, D. (2012). Relationship between symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder and family functioning: a community-based study. *European Journal of Pediatrics*, 171(2), 271–280. doi: 10.1007/s00431-011-1524-4
- Delgado-Mejía, I. D., Palencia-Avenidaño, M. L., Mogollón-Rincón, C. & Etchepareborda, M. C. (2014). Theta/beta ratio (NEBA) in the diagnosis of attention deficit hyperactivity disorder. *Revista de Neurología* 58(Supl. 1), S57-63. Recuperado de <http://www.neurologia.com/>
- Delgado-Pardo, G. & Moreno-García, I. (2012). Aplicaciones de la realidad virtual en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad: una aproximación. *Anuario de Psicología Clínica y de la Salud*, 8, 31-39. Recuperado de [http://institucional.us.es/apcs/doc/APCS\\_8\\_esp\\_31-39.pdf](http://institucional.us.es/apcs/doc/APCS_8_esp_31-39.pdf)
- Demos, J. N. (2005). *Getting started with Neurofeedback*. New York: Norton and Company.
- DeShazo, T., Grofer, L., Lyman, R. D., Bush, D. & Hawkins, L. (2001). Visual selective attention versus sustained attention in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Attention Disorders*, 4(4), 193-202. doi: 10.1177/108705470100400401
- Diamon, J. M. & Deane, F. P. (1990). Conners Teacher's Questionnaire: Effects and Implications of Frequent Administration. *Journal of Clinical Child Psychology*, 19(3), 202-204. doi: 10.1207/s15374424jccp1903\_1
- Díaz-Orueta, U., Iriarte, Y., Climent, G. & Banterla, F. (2012). AULA: An ecological virtual reality test with distractors for evaluating attention in children and

adolescents. *Journal of Virtual Reality*, 5, 1-20. Recuperado de <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=realidadevirtual&page=article&op=view&path%5B%5D=344>

Dobrusin, S. J. (2000). Determining the diagnostic capabilities of computer performance tests for adults with attention deficit disorder. Dissertation Abstracts International: Section B: *The Sciences and Engineering*, 61(1-B), 583. Dougherty, D.M.

Doll, E. A., Phelps, W. M. & Mecher, R. T. (1932). Mental deficiency due to birth injuries. *The JAMA Network*, 99(26), 2210-2211. doi: 10.1001/jama.1932.02740780062042

Döpfner, M., Steinhausen, H. C., Coghill, D., Dalsgaard, S., Poole, L., Ralston, S. J. & Ralston (2006). Cross-cultural reliability and validity of ADHD assessed by the ADHD Rating Scale in a pan-European study. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 15(Supl.1), S46-55. doi: 10.1007/s00787-006-1007-8

Douglas, B. B. (1984). Rationalizable Strategic Behavior. *Econometrica*, 52(4), 1007-1028. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/1911196>

Downie, N. M. & Health, R., W. (1973). *Métodos estadísticos aplicados*. Méjico: Harla, Harper & Row Latinoamericana.

Doyle, M. M., Murphy, J. & Shevlin, M. (2016). Competing Factor Models of Child and Adolescent Psychopathology. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 44(8), 1559-1571. doi: 10.1007/s10802-016-0129-9

- Duarte, E. H. (2015). *Neurofeedback como tratamiento para el Trastorno por Déficit de Atención*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid.
- Duffy, F. H., Shankardass, A., McAnulty, G. B. & Als, H. (2017). A unique pattern of cortical connectivity characterizes patients with attention s: a large electroencephalographic coherence study. *BMC medicine*, *15*(1), 51. doi: 10.1186/s12916-017-0805-9
- Duncan, J. & Owen, A. M. (2000). Common regions of the frontal lobe recruited by diverse cognitive demands. *Trends in Neurosciences* *23*, 475-483. Recuperado de <http://www.cell.com/trends/neurosciences/home>
- DuPaul, G. J. (1990). The Home and School Situations Questionnaires-Revised: Normative Data, Reliability, and Validity. Unpublished manuscript.
- DuPaul, G. J. (1991). Parent and teacher ratings of ADHD symptoms: Psychometric properties in a community-based sample. *Journal of Clinical Child Psychology*, *20*(3), 245-253. doi: 10.1207/s15374424jccp2003\_3
- DuPaul, G. J. & Barkley, R. A. (1992). Situational variability of attention problems: Psychometric properties of the revised home and school situations questionnaires. *Journal of Clinical Child Psychology*, *21*(2), 178-188. doi: 10.1207/s15374424jccp2102\_10
- DuPaul, G. J., Power, T. J., Anastopoulos, A. D. & Reid, R. (1998). *ADHD rating scale-IV: checklists, norms, and clinical interpretation*. Nueva York: Guilford Press. doi: 10.1177/0734282905285792

- DuPaul, G. J., Power, T. J., Anastopoulos, A. D. & Reid, R. (2016). ADHD Rating Scale-5 for Children and Adolescents Checklists, Norms, and Clinical Interpretation. Nueva York: Guilford
- DuPaul, G. J., Power, T. J., Anastopoulos, A. D., Reid, R., McGoey, K. E. & Ikeda, M. J. (1997). Teacher ratings of attention deficit hyperactivity disorder symptoms: Factor structure and normative data. *Psychological Assessment*, 9(4), 436–444. doi: 10.1037/1040-3590.9.4.436
- Durston, S., Hulshoff Pol, H. E., Schnack H. G., Buitelaar J. K., Steenhuis M. P., Minderaa R. B., Kahn, R. S. & Herman van England (2004). Magnetic resonance imaging of boys with attention-deficit/hyperactivity disorder and their unaffected siblings. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 43(3), 332–340. doi: 10.1097/00004583-200403000-00016
- Dvorsky, M. R. & Langberg, J. M. (2016). A review of actors that promote resilience in youth with ADHD and ADHD symptoms. *Clinical child and family psychology review*, 19(4); 368-391. Recuperado de <https://link.springer.com/journal/10567>
- Edelbrock, C., Costello, A. (1998). Convergence between statistically derived behavior problem syndrome and child psychiatric diagnoses. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 16(2), 216-231. doi: 10.1007/BF00913597
- Edelbrock, C., Crnic, K. & Bohnert, A. (1999). Interview as communication: an alternative way of administering the diagnostic interview schedule for children. *Journal of Abnormal Child Psychology* 27(6), 447-453. doi: 10.1023/A:1021979925865

- Efstratopoulou, M., Janssen, R. & Simons, J. (2012). Agreement among physical educators, teachers and parents on children's behaviors: a multitrait-multimethod design approach. *Research in Developmental Disabilities, 33*(5), 1343-1351. doi: 10.1016/j.ridd.2012.03.015
- Elías, C. Y. (2006). *Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. Bases neurobiológicas, modelos neurológicos, evaluación y tratamiento*. Alcalá de Guadaíra (Sevilla): Eduforma.
- Elías, Y. & Estañol, B. (2006). *Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Bases neurobiológicas, modelos neurológicos, evaluación y tratamiento*. Alcalá de Guadaíra (Sevilla): Trillas.
- Ellis, A.J., Kinzel, C., Salgari, G. C. & Loo, S. K. (2017). Frontal alpha asymmetry predicts inhibitory processing in youth with attention deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychologia, 102*, 45-51. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2017.06.003
- El-Sayed, E. Larsson, J. O. Persson, H. E., Rydelius, P. A. (2002). Altered cortical activity in children with attention-deficit/hyperactivity disorder during attentional load task. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 41*(7), 811-819. doi: 10.1097/00004583-200207000-00013
- Epstein, J. N., Johnson, D. E., Varia, I. M. & Conners, C. K. (2001). Neuropsychological assessment of response inhibition in adults with ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 23*(3), 362-371. doi: 10.1076/jcen.23.3.362.1186

- Epstein J. N., Erkanli A., Conners K., Klaric, J., Costello, J. E. & Angold, A. (2003). Relations between continuous performance test performance measures and ADHD behaviors. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31(5), 543-554. doi: 10.1023/A:1025405216339
- Etchepareborda, M. C., Paiva-Barón, H. & Abad, L. (2009). Ventajas de las baterías de exploración neuropsicológica en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 48 (Supl. 2), S89-93. Recuperado de <https://www.neurologia.com/>
- European Medicines Agency. (2014). Guideline on the clinical investigation of medicinal products for the treatment of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). Recuperado de [http://www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/Scientific\\_guideline/2009/09/WC500003474.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Scientific_guideline/2009/09/WC500003474.pdf)
- Evans, S. W., Axelrod, J. & Langberg, J. M. (2004). Efficacy of a school-based treatment program for middle school youth with ADHD: pilot data. *Behavior Modification*, 28(4), 528-547. doi: 10.1177/0145445503259504
- Evans, S. W., Schultz, B. K., Demars, C. E. & Davis, H. (2011). Effectiveness of the challenging horizons after-school program for young adolescents with ADHD. *Behavior Therapy*, 42(3), 462-474. doi: 10.1016/j.beth.2010.11.008
- Ezpeleta, L. (1988). Epidemiología de la depresión infantil. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.

- Fair, D. A., Posner, J., Nagel, B. J., Bathula, D., Costa, D. T., Mill, K. L., ... Nigg, J. T. (2010). Atypical default network connectivity in youth with ADHD. *Biological Psychiatry*, *68*(12), 1084-1091. doi: 10.1016/j.biopsych.2010.07.003
- Fajardo, A. & Guzmán, A. L. (2016). Neurofeedback, aplicaciones y eficacia. *Interdisciplinaria*, *33*(1), 81-93. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18049204005>
- Faraone, S. V. & Mick, E. (2010). Molecular genetics of attention deficit hyperactivity disorder. *The Psychiatric Clinics of North America*, *33*(1), 159-180. doi: 10.1016/j.psc.2009.12.004
- Faraone, S. V., Biederman, J., Weber, W. & Russell, R. L. (1998). Psychiatric neuropsychological, and psychosocial features of DSM-IV subtypes of attention-deficit/disorder: results from a clinically referred sample. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *37*(2), 185-193. doi: 10.1097/00004583-199802000-00011
- Faraone, S. V., Sergeant, J., Gillberg, C. & Biederman, J. (2003). The worldwide prevalence of ADHD: is it an American condition? *World Psychiatry*, *2*, 104-113. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1525089/>
- Faraone, S.V., Perlis, R. H., Doyle, A. E., Smoller, J. W., Goralnick, J. J., Holmgren, M. A. & Sklar, P. (2005). Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, *57*(11), 1313-1323. doi: 10.1016/j.biopsych.2004.11.024

- Faries, D. E., Yalcin, I., Harder, D. & Heiligenstein, J. H. (2001) Validation of the ADHD rating scale as a clinician administered score instrument. *Journal of Attention Disorders*, 5(2), 107-115. doi: 10.1177/108705470100500204
- Farré, A., Narbona, J. 2013. *EDAH Escalas para la evaluación del Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad*. Madrid: TEA Ediciones.
- Findling, R. L., Cutler, A. J., Saylor, K., Gasior, M., Hamdani, M., Ferreira-Cornwell, M. C., Childress, A. C. (2013). A long-term open-label safety and effectiveness trial of lisdexamfetamine dimesylate in adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Child & Adolescent Psychopharmacology*, 23(1), 11–21. doi:10.1089/cap.2011.0088
- Fischer, M., Newby, R. F. & Gordon, M. (1995). Who are the false negatives on continuous performance tests? *Journal of Clinical Child Psychology*, 24(4), 427-433. doi: 10.1207/s15374424jccp2404\_6
- Fleming, M., Fitton, C. A., Steiner, M. F. C., McLay, J. S., Clark D., King, A., ...& Pell, J. P. (2017). Educational and Health Outcomes of children treated for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. doi: 10.1001/jama pediatrics.2017.0691
- Flintoff, M. M., Barron, R. W., Swanson, J. M., Ledlow, A. & Kinsbourne, M. (1982). Methylphenidate increases selectivity of visual scanning in children referred for hyperactivity. [Controlled Clinical Trial]. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 10(2), 145-161. doi: 10.1007/BF00915937
- Fox, D. J., Tharp, D. F. & Fox, L. C. (2005). Neurofeedback: An Alternative and Efficacious Treatment for Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Applied*

*Psychophysiology and Biofeedback*, 30(4), 365-73. Nueva York. doi: 10.1007/s10484-005-8422-3

Frankel, F. & Feinberg, D. (2002). Social problems associated with ADHD versus ODD in children referred for friendship problems. *Child Psychiatry and Human Development*, 33(2), 125-145. doi: 10.1023/A:1020730224907

Frazier, T. W., Youngstrom, E. A., Glutting, J. J. & Watkins, M. W. (2007). ADHD and achievement: Meta-analysis of the child, adolescent, and adult literatures and a concomitant study with college students. *Journal of Learning Disabilities*, 40(1), 49–65. doi: 10.1177/00222194070400010401

Freeman, A. J., Youngstrom, E. A., Youngstrom, J. K. & Finding, R. L. (2016). Disruptive Mood Dysregulation Disorder in a Community Mental Health Clinic: Prevalence, Comorbidity and Correlates. *Journal of child and adolescent psychopharmacology*, 26(2), 123-130. doi: 10.1089/cap.2015.0061

Freunberger, R., Werkle-Bergner, M., Griesmayr, B., Lindenberger, U. & Klimesch, W. (2011). Brain oscillatory correlates of working memory constraints. *Brain research*, 1375, 93-102. doi: 10.1016/j.brainres.2010.12.048

Gajria, K., Kosinski, M., Sikirica, V., Huss, M., Livote, E., Reilly, K. & Dittmann, R. W. (2015). Psychometric validation of the Weiss Functional Impairment Rating Scale-Parent Report Form in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Health and Quality of Life Outcomes*, 13, 184. doi: 10.1186/s12955-015-0379-1

Giertyga, K., Zakrzewska, M. Z., Bielecki, M., Raciacka-Pawlukiewicz, E., Kossut, M. & Cybulska-Klosowicz (2017). Age-Related Changes in resting-state EEG

Activity in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: A cross-sectional study. *Frontiers in human neuroscience*, 30(11), 285. doi: 10.3389/fnhum.2017.00285

Ginsberg, Y. Långström, N., Larsson, H. & Lichtenstein, P. (2013). ADHD and criminality: could treatment benefit prisoners with ADHD who are at higher risk of reoffending? *Expert Review of Neurotherapeutics*, 13(4), 345-348. <http://doi.org/10.1586/ern.13.22>

Gizer, I. R., Ficks, C. & Waldman, I. D. (2009). Candidate gene studies of ADHD: a meta-analytic review. *Human Genetics*, 126(1), 51-90. doi: 10.1007/s00439-009-0694-x

Gjone, H., Stevenson, J. & Sundet, J. M. (1996). Genetic influence on parent-reported attentionrelated problems in a Norwegian general population twin sample. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 35(5), 588-598. doi: 10.1097/00004583-199605000-00013

Goggin, J. E. (1975). Sex differences in the activity level of preschool children as a possible precursor of hyperactivity. *The Journal of Genetic Psychology*, 127(1st Half), 75-81. doi: 10.1080/00221325.1975.10532357

Gold Cup Electrodes (2008). USA: Brainmaster Technologies. Recuperado de <https://brainmaster.com/product/18-gold-cup-electrodes/>

Gold Ear Clips-Cup Electrodes (2008). USA: Brainmaster Technologies. Recuperado de <https://brainmaster.com/product/18-gold-ear-clips-cup/>

Gomez, R., Harvey, J., Quick, C., Scharer, I. & Harris, G. (1999). DSM-IV AD/HD: Confirmatory factor models, prevalence, and gender and age differences based on

parent and teacher ratings of Australian primary school children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 40(2), 265–274. doi: 10.1111/1469-7610.00440

Gomez, R., Burns, G. L., Walsh, J. A. & Hafetz, N. (2005). A multitrait-multisource confirmatory factor analytic approach to the construct validity of ADHD and ODD rating scales with Malaysian children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 33(2), 241-54. doi: 10.1007/s10802-005-1831-1

González-Castro P, Rodríguez C, López Á, Cueli M & Álvarez L. (2013). Attention deficit hyperactivity disorder, differential diagnosis with blood oxygenation, beta/theta ratio, and attention measures. *International Journal of Clinical Health Psychology*, 13(2), 101–109. doi: 10.1016/S1697-2600(13)70013-9

Goodman, R. & Stevenson, J. (1989). A twin study of hyperactivity--I. An examination of hyperactivity scores and categories derived from Rutter teacher and parent questionnaires. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 30(5), 671-689. doi: 10.1111/j.1469-7610.1989.tb00781.x

Gordon, M. (1983). *The Gordon Diagnostic System*. Gordon Systems, DeWitt, Nueva York.

Gould, M. S., Bird, H. & Jaramillo, B.S. (1993) Correspondence between statistically derived behavior problem syndromes and child psychiatric diagnoses in a community sample. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 21(3), 287-313. doi: 10.1007/BF00917536

- Graetz, B. W., Sawyer, M. G. & Bahurst, P. (2005). Gender differences among children with DSM-IV ADHD Australia. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44(2), 159-168. doi: 10.1097/00004583-200502000-00008
- Gratch, L. O. (2000). El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (ADD-ADHD). Clínica, diagnóstico y tratamiento en la infancia, adolescencia y adultez. Madrid: Médica Panamérica.
- Gratch, L. O. (2009). *El Trastorno por déficit de atención (ADD-ADHD). Clínica, diagnóstico y tratamiento en la infancia, la adolescencia y la adultez*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Greenberg, M.L. (1996). *Test of Variables of Attention (TOVA)*. Los Alamitos, CA: Universal Attention Disorders.
- Greene, R. W., Biederman, J., Faraone, S.V., Sienna, M. & Garcia-Jetton, J. (1997). Adolescent outcome of boys with attention-deficit/hyperactivity disorder and social disability: results from a 4-year longitudinal follow-up study. *Journal of Consulting & Clinical Psychology*, 65(5), 758-767. doi: 10.1037/0022-006X.65.5.758
- Greenhill, L. L., Biederman, J., Boellner, S. W., Rugino, T. A., Sangal, R. B., Earl, C. Q., et al. (2006). A Randomized, double-blind, placebo-controlled study of modafinil film-coated tablets in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 45(5), 503-511. doi: 10.1097/01.chi.0000205709.63571.c9
- Greimel E., Herpertz-Dahlmann B., Günther T., Vitt C. & Konrad K. (2008). Attentional functions in children and adolescents with attention-

deficit/hyperactivity disorder with and without comorbid tic disorder. *Journal of Neural Transmission*, 115(2), 191–200. doi: 10.1007/s00702-007-0815-4

Gresham, F. M. & Elliott, S. N. (1990). Social skills rating system: Manual. Circle Pines, MN: American Guidance Service.

Gruber, T., Muller, M. M., Keil, A. & Elbert, T. (1999). Selective visual-spatial attention alters induced gamma band responses in the human EEG. *Clinical Neurophysiology*, 110(12), 2074-2085. doi: 10.1016/S1388-2457(99)00176-5

Gruzelier, J., Inoue, A., Smart, R., Steed, A., Stefeert, T. (2010). Acting performance and flow state enhanced with sensory-motor rhythm neurofeedback comparing ecologically valid immersive VR and training screen scenarios. *Neuroscience letters*, 480(2), 112-116. doi: 10.1016/j.neulet.2010.06.019

Gualtieri C. T. & Johnson. L. G, (2005). ADHD: Is objective diagnosis possible? *Psychiatry*, 2(11), 44-53. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2993524/>

Gualtieri, C. T. & Johnson, L. (2006). Efficient allocation of Attentional Resources in Patients with ADHD: Maturational Changes from Age 10 to 29. *Journal of Attention Disorders*, 9(3), 534- 542. doi: 10.1177/1087054705283758

Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en niños y adolescentes. Guías de Práctica Clínica del SNS. (2010). Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.

- Gutiérrez-Maldonado, J. (2002). Aplicaciones de la realidad virtual en Psicología clínica. *Aula médica psiquiatría*, 4(2), 92-126. Recuperado de <http://www.ub.edu/personal/rv/realidadvirtual.pdf>
- Gutiérrez-Maldonado J., Letosa-Porta A., Rus-Calafell M. & Peñaloza-Salazar C. (2009). The assessment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in children using continuous performance tasks in virtual environments. *Anuario de Psicología*, 40(2), 211–222. Recuperado de <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/98279>
- Gutierrez-Maldonado, J., Magallon-Neri, E., Rus-Calafell, M. & Penaloza-Salazar, C. (2009). Virtual reality exposure therapy for school phobia. *Anuario de Psicología*, 40(2), 223-236. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/view/143107>
- Gutierrez-Maldonado, J., Alsina-Jurnet, I., Carvallo-Beciu, C., Letosa-Porta, A. & Magallon-Neri, E. (2007). Aplicaciones clínicas de la realidad virtual en el ámbito escolar. *Cuadernos de medicina psicosomática y psiquiatría de enlace*, 82, 32-51. Recuperado de [http://www.atencionpsicologicaintegral.es/admin/biblioteca/documento\\_39.pdf](http://www.atencionpsicologicaintegral.es/admin/biblioteca/documento_39.pdf)
- Haegens, S., Cousijn, H., Wallis, G., Harrison, P. J. & Nobre, A. C. (2014). Inter- and intra-individual variability in alpha peak frequency. *NeuroImage*, 92, 46-55. doi: 10.1016/j.neuroimage.2014.01.049
- Haghshenas, S., Hosseini, M. & Aminjan, A. S. (2014). A possible correlation between vestibular stimulation and auditory comprehension in children with attention-

deficit/hyperactivity disorder. *Psychology & Neuroscience* 7(2), 159-162. doi: 10.3922/j.psns.2014.009

Hall, C., Valentine, A. Z., Walker, G. M., Ball, H. M., Cogger, H., Daley, D., ... Hollis, C. (2017). Study of user experience of an objective test (QbTest) to aid ADHD assessment and medication management: A multi-methods approach. *BMC Psychiatry*, 17, 66. doi: 10.1186/s12888-017-1222-5

Hammond, C. (2005). Neurofeedback treatment of depression and anxiety. *Journal of Adult Development*, 12(2), 131-137. doi: 10.1007/s10804-005-7029-5

Hamza, M., Halayem, S., Bourgou, S., Daoud, M., Charfi, F., Belhadj, A. (2017). Epigenetics and ADHD: Toward and Integrative Approach of the Disorder Pathogenesis. *Journal of attention disorders*. doi: 10.1177/1087054717696769

Handen, B. L., Breaux, A. M., Gosling, A., Ploof, D. L. & Feldman, H. (1990). Efficacy of methylphenidate among mentally retarded children with attention deficit hyperactivity disorder. [Controlled Clinical Trial]. *Pediatrics*, 86(6), 922-930.

Hanna, G. L., Yuwiler, A. & Coates, J. K. (1995). Whole blood serotonin and disruptive behaviors in juvenile obsessive-compulsive disorders. *Journal of American of Child and Adolescent Psychiatry*, 34(1), 28-35. doi: 10.1097/00004583-199501000-00010

Harding, K., Judah R, D. & Gant, C. E. (2003). Outcome-based comparison of Ritalin versus food-supplement treated children with ADHD. *Alternative Medicine Review*, 8(3), 319-330. Recuperado de <http://www.altmedrev.com/publications/8/3/319.pdf>

- Hart, H. Radua, J., Nakao, T., Mataix-Cols, D. & Rubia, K. (2013). Meta-analysis of functional magnetic resonance imaging studies of inhibition and attention in attention-deficit/hyperactivity disorder: exploring task-specific, stimulant medication, and age effects. *JAMA Psychiatry*, *70*(2), 185-198. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2013.277
- Hartman, C. A., Rhee, S. H., Willcutt, E. G. & Pennington, B.F. (2007). Modeling rather disagreement for ADHD: are parents or teachers biased? *Journal of Abnormal Child Psychology*, *35*(4), 536-542. doi: 10.1007/s10802-007-9110-y
- Heaton, R. K., Chelune, G. J. Talley, J. L. Kay, G. G. & Curtiss, G. (1993). Wisconsin Card Sorting Test manual. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Heinrich, H. Busch, K., Studer, P., Erbe, K., Moll G. H., Kratz, O. (2014). EEG spectral analysis of attention in ADHD: implications for neurofeedback training?. *Frontiers in human neuroscience*, *8*, 611. doi: 10.3389/fnhum.2014.00611
- Hermens, D., Kohn, M., Clarke, S., Gordon, E. & Williams, L. (2005). Sex differences in adolescent ADHD: findings from concurrent EEG and EDA. *Clinical Neurophysiology*, *116*(6), 1455-1463. doi: 10.1016/j.clinph.2005.02.012
- Hoffman, J. E. (1986). Spatial attention in vision. Evidence for early selection. *Psychological Research*, *48*(4), 221-229. doi: 10.1007/BF00309086
- Hofstra, M. B., van der Ende, J. & Verhulst, F. (2002). Child and adolescent problems predict DSM-IV disorders in adulthood: A 14-year follow-up of a Dutch epidemiological sample. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *41*(2), 182-189. doi: 10.1097/00004583-200202000-00012

- Hooks, K., Milich, R. & Pugzles, E. (1994). Sustained and selective attention in boys with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Child Psychology, 23*(1), 69-77. doi: 10.1207/s15374424jccp2301\_9
- Horn, W. F., Wagner, A. E. & Ialongo, N. (1989). Sex differences in school-aged children with pervasive attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology, 17*(1), 109-125. doi: 10.1007/BF00910773
- Houghton, S., Hunter, S. C., Trewin, T., Glasgow, K. and Carroll, A. (2014). The multidimensional anxiety scale for children: a further validation with Australian adolescents with and without ADHD. *Journal of Attention Disorders, 18*(5), 402-411. doi: 10.1177/1087054712439100
- Huang, C. L. Weng, S. F. & Ho, C. H. (2016). Gender ratios of administrative prevalence and incidence of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) across the lifespan: A nationwide population-based study in Taiwan. *Psychiatry research, 244*, 382-387. doi: 10.1016/j.psychres.2016.08.023
- Huang-Pollock, C. L., Nigg, J. T. & Halperin, J. M. (2006). Single dissociation findings of ADHD deficits in vigilance but not anterior or posterior attention systems. *American Psychological Association, 20*(4), 420-429. doi: 10.1037/0894-4105.20.4.420
- Huang-Pollock, C., L., Karalunas, S.L., Tam, H. & Moore, A.M. (2012). Evaluating Vigilance Deficits in ADHD: A Meta-Analysis of CPT Performance. *Journal of Abnormal Psychology, 121*(2), 360–371. doi: 10.1037/a0027205

- Hudziak, J. (1997). The identification of phenotypes for molecular genetic studies of common childhood psychopathology. En Blum, K. & Noble, E. (Eds.) *Handbook of Psychiatric Genetics* (pp. 201-217). Nueva York: CRC Press.
- Hudziak, J. J., Rudiger, L. P., Neale, M. C., Heath, A. C. & Todd, R. D. (2000). A twin study of inattentive, aggressive, and anxious/depressed behaviors. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39(4), 469-476. doi: 10.1097/00004583-200004000-00016
- Huh, Y., Choi, I., Song, M., Kim, S., Hong, S. D. & Joung, Y. (2011). A comparison of comorbidity and psychological outcomes in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatry Investigation*, 8(2), 95-101. doi: 10.4306/pi.2011.8.2.95
- IBM Corp. Released 2010. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 19.0. Armonk, New York: IBM Corp.
- Ivanova, M. Y., Achenbach, T. M., Dumenci, L., Rescorla, L. A., Almqvist, F., Weintraub, S., ... Verhulst, F. C. (2007c). Testing the 8-syndrome structure of the CBCL in 30 societies. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 36(3), 405-417. doi: 10.1080/15374410701444363
- Ivanova, M. Y., Achenbach, T. M., Rescorla, L. A., Dumenci, L., Almqvist, F., Bathiche, M., ... Verhulst, F. C. (2007). Testing the Teacher's Report Form syndromes in 20 societies. *School Psychology Review*, 36, 468-483. Recuperado de [http://www.aseba.net/userfiles/File/Ivanova%20et%20al.\\_TRF%20CFA.pdf](http://www.aseba.net/userfiles/File/Ivanova%20et%20al._TRF%20CFA.pdf)
- Ivanova, M. Y., Achenbach, T. M., Rescorla, L. A., Dumenci, L., Almqvist, F., Bilenberg, N., ... Verhulst, F. C. (2007). The generalizability of the Youth Self-

Report syndrome structure in 23 societies. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 75(5), 729-738. doi: 10.1037/0022-006X.75.5.729

Jacob, P., Srinath, S., Girimaji, S., Seshadri, S. & Sagar, J. V. (2016). Co-morbidity in attention-deficit hyperactivity disorder: A clinical study from India. *East Asian Archives of Psychiatry*, 26(4), 148-153. Recuperado de <http://www.easap.asia/>

Janssen, T. W., Bink, M., Geladé, K., van Mourik, R., Maras, A. & Oosterlaan, J. (2016). A randomized controlled trial into the effects of neurofeedback, methylphenidate, and physical activity on EEG power spectra in children with ADHD. *Journal of Child psychology and psychiatry and allied disciplines*, 57(5), 633-644. doi: 10.1111/jcpp.12517

Janssen, T. W. O., Bink, M., Weeda, W. D., Geladé, K., van Mourik, R., Maras, A. & Oosterlaan, J., (2017). Learning curves of theta/beta neurofeedback in children with ADHD. *European Child & Adolescent Psychiatry* 26(5), 573-583. doi: 10.1007/s00787-016-0920-8.

Jarrett, M. A., Rapport, H. F., Rondon, A. T. & Becker, S. P. (2014). ADHD dimensions and sluggish cognitive tempo symptoms in relation to self-report and laboratory measures of neuropsychological functioning in college students. *Journal of Attention Disorders*, 21(8), 673-683. doi: 10.1177/1087054714560821

Jarrett, M. A., Van Metter A., Youngstrom, E. A., Hilton, D. C. & Ollendick, T. H. (2016). Evidence-Based Assessment of ADHD in Youth Using a Receiver Operating Characteristic Approach. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 1-13. doi: 10.1080/15374416.2016.1225502

- Jasper, H., (1958). The ten-twenty electrode system of the International Federation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 10, 371-375. Recuperado de [http://www.scirp.org/\(S\(vtj3fa45qm1ean45vvffcz55\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1883316](http://www.scirp.org/(S(vtj3fa45qm1ean45vvffcz55))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1883316)
- Jensen, P. S. & Edelbrock, C. (1999). Subject and interview characteristics affecting reliability of the diagnostic interview schedule for children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 27(6), 413-415. doi: 10.1023/A:1021971724048
- Jensen, O. & Mazaheri, A. (2010). Shaping functional architecture by oscillatory alpha activity: gating by inhibition. *Frontiers in human neuroscience*. doi: 10.3389/fnhum.2010.00186
- Jensen, O., Gelfand, J., Kounios, J. & Lisman, J. E. (2002). Oscillations in the alpha band (9–12 Hz) increase with memory load during retention in a short-term memory task. *Cerebral Cortex*, 12(8), 877–882. doi: 10.1093/cercor/12.8.877
- Johnson, E. Mellor, D. Brann, P. (2008). Differences in dropout between diagnoses in child and adolescent mental health services. *Clinical child psychology and psychiatry*, 13(4), 513-530. doi: 10.1177/1359104508096767
- Kado, Y., Sanada, S., Yanagihara, M., Ogino, T., Ohno, S., Watanabe, K., ... Ohtsuka, Y. (2012). Executive function in children with pervasive developmental disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder assessed by the Keio version of the Wisconsin card sorting test. *Brain & Development*, 34(5), 354-359. doi: 10.1016/j.braindev.2011.08.008
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Kamida, A., Shimabayashi, K., Oquri, M., Takamori, T., Ueda, N., Koyanagi, Y., ...Maegaki, Y. (2016). EEG Power Spectrum Analysis in children with ADHD. *Yonago acta medica*, 59(2), 169-173. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/1934/>
- Kappel, D. B., Schuch, J. B., Rovaris, D. L., da Silva, B. S., Cupertino, R. B., Winkler, C., ... Mota, N. R. (2017). Further replication of synergistic interaction between LPHN3 and the NTAD gene cluster on ADHD and its clinical course throughout adulthood. *Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry*, 79(Pt B), 120-127. doi: 10.1016/j.pnpbp.2017.06.011
- Kaye, S., Gilseman, J., Young, J., Carruthers, S., Allsop, S., Degenhardt, L., ...Van de Brink, W. (2014). Risk behaviors among substance use disorder treatment seekers with and without adult ADHD symptoms. *Drug and Alcohol Dependence*, 144, 70–77. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2014.08.008
- Keith, J. R., Blackwood, M. E., Mathew, R. T. & Lecci, L. B. (2017). Self-Reported Mindful Attention and Awareness, Go/NO-Go Response-Time Variability, and Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. *Mindfulness*, 8(3), 765-774. doi: 10.1007/s12671-016-0655-0
- Keizer, A. W., Verment, R. S. & Hommel, B. (2010). Enhancing cognitive control through neurofeedback: A role of gamma-band activity in managing episodic retrieval. *NeuroImage*, 49(4), 3404-3413. doi: 10.1016/j.neuroimage.2009.11.023
- Kendall, P. C. & Reber, M. (1987). Cognitive training in treatment of hyperactivity in children. *Archives of General Psychiatry*, 44(3), 296-297. doi: 10.1001/archpsyc.1987.01800150120014

- Kessler, R. C., Adler, L., Barkley, R., Bierdman, J., Conners, K., Demler, O., ... Zaslavsky, A. M. (2006). Prevalence and correlates of adult ADHD in the United States: results from the National Comorbidity Survey Replication. *American Journal Psychiatry*, *163*(4), 716-722. doi: 10.1176/ajp.2006.163.4.716
- Kim, J., Lee, Y., Han, D., Min, K. & Lee, C. (2015). The utility of quantitative electroencephalography and Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test as auxiliary tools for the Attention Deficit Hyperactivity Disorder diagnosis. *Clinical Neurophysiology*, *126*(3), 532-540. doi: 10.1016/j.clinph.2014.06.034
- Kim, J. W., Kim, S. Y., Choi, J. W. Kim, K. M., Nam, S. H., Min, K. J., ... Choi, T. Y. (2017). Differences in Resting-state Quantitative Electroencephalography Patterns in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder with or without comorbid symptoms. *Clinical Psychopharmacology & Neuroscience*, *15*(2), 138-145. doi: 10.9758/cpn.2017.15.2.138
- Klimesch, W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. *Brain Research Reviews*, *29*(2-3), 169-195. doi: 10.1016/S0165-0173(98)00056-3
- Klimesch, W., Sauseng, P. & Hanslmayr, S. (2007). EEG alpha oscillations: the inhibition-timing hypothesis. *Brain Research Reviews*, *53*(1), 63-88. doi: 10.1016/j.brainresrev.2006.06.003
- Knobel, M. (1962). Psychopharmacology for the hyperkinetic child. *Archives of General psychiatry*, *6*, 198-202. doi: 10.1001/archpsyc.1962.01710210014002

- Knobel, M., Wolman, M. B. & Mason, E. (1959). Hyperkinesis and organicity in children. *Archives of General Psychiatry*, 1, 310-321. doi: 10.1001/archpsyc.1959.03590030094011
- Koehler, G. M., Maletzke, B. T., Von Kienast, J. A., Aubry, K. B., Wielgus, R. B., Naney, R. H. (2008). Habitat fragmentation and the persistence of lynx populations in Washington State. *The Journal of Wildlife Management*, 72, 1518-1524. Recuperado de [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1937-2817](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1937-2817)
- Korkman, M. & Pesonen, A. (1994). A comparison of neuropsychological test profiles of children with attention deficit hyperactivity disorder and/or learning disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 27(6), 383-393. doi: 10.1177/002221949402700605
- Krueger, R. F. (1999). The structure of common mental disorders. *Archives of General Psychiatry*, 56(10), 921-926. doi: 10.1001/archpsyc.56.10.921
- Kruskal, W. & Wallis, W. A. (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47 (260), 583-621. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/2280779>
- Kuntsi, J. & Stevenson, J. (2001). Psychological mechanisms in hyperactivity: II. The role of genetic factors. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(2), 211-219. doi: 10.1017/S0021963001006710
- Kuntsi, J., Andreou, P., Ma, J., Börger, N. & van der Meere, J. J. (2005). Testing assumptions for endophenotype studies in ADHD: Reliability and validity of tasks

in a general population sample. *BMC Psychiatry*, 5(40). doi: 10.1186/1471-244X-5-40

Lamas, H. (2015). Sobre el rendimiento escolar. *Propósitos y Representaciones*, 3(1), 313-386. doi: 10.20511/pyr2015.v3n1.74

Lambert, N. M., Sandoval, J. & Sassone, D. (1978). Prevalence of hyperactivity in elementary school children as a function of social system definers. *American Journal of Orthopsychiatry*, 48(3), 446-463. doi: 10.1111/j.1939-0025.1978.tb01334.x

Langner, I., Garbe, E., Banaschewski, T. & Mikolajczyk, R. T. (2013). Twin and sibling studies using health insurance data: the example of attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *PLOS ONE*, 8(4), e62177. doi: 10.1371/journal.pone.0062177

Larson, K., Russ, S. A., Kahan, R. S. & Halfon, N. (2011). Patterns of comorbidity , functioning and service use for US children with ADHD. *Pediatrics*, 127(3), 462-470. doi: 10.1542/peds.2010-0165.

Larsson, H., Lichtenstein, P. & Larsson, J. O. (2006). Genetic contributions to the development of ADHD subtypes from childhood to adolescence. *Journal of the American Academic Child and Adolescent Psychiatry*, 45(8), 973-981. doi: 10.1097/01.chi.0000222787.57100.d8

Larsson, H., Anckarsater, H., Råstam, M., Chang, Z. & Lichtenstein, P. (2012). Childhood attention-deficit hyperactivity disorder as an extreme of a continuous trait: a quantitative genetic study of 8,500 twin pairs. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 53(1), 73-80. doi: 10.1111/j.1469-7610.2011.02467.x

- Lazzaro, I., Gordon, E., Li, W., Lim, C. L., Plahn, M., Whitmont, S. & Meares, R. (1999). Simultaneous EEG and EDA measures in adolescent attention deficit hyperactivity disorder. *International Journal of Psychophysiology*, 34(2), 123-134. doi: 10.1016/S0167-8760(99)00068-9
- Lee, S. M., Janq, K. L. & Chae, J. H. (2017). Electroencephalographic Correlates of Suicidal ideation in the Theta Band. *Clinical EEG & Neuroscience*. doi: 10.1177/1550059417692083
- Lehman, E. B., Olson, V. A., Aquilino, S. A. & Hall, L. C. (2006). Auditory and Visual Continuous Performance Tests: Relationships with age, gender, cognitive functioning and classroom behavior. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 24(1), 36–51. doi: 10.1177/0734282905285238
- Leung, J. P. Leung, P. W. L. & Tang, C. S. K. (2000). A vigilance Study of ADHD and control children: event rate and extra-task stimulation. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 12(3), 187-201. doi: 10.1023/A:1009409720485
- Leung, V. M. & Chan, L. F. (2017). A cross-sectional cohort study of prevalence, comorbidities, and correlates of attention-deficit hyperactivity disorder among adult patients admitted to the Li Ka Shing Psychiatric outpatient clinic, Hong Kong. *East Asian archives of psychiatry: official journal of the Hong Kong College of Psychiatrists*, 27(2), 63-70. Recuperado de <http://trove.nla.gov.au/work/37569614>
- Levesque J., Beauregard M. & Mensour B. (2006). Effect of neurofeedback training on the neural substrates of selective attention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: A functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience Letters*, 394(3), 216–221. doi: 10.1016/j.neulet.2005.10.100

- Levy, F., Hay, D. A., McStephen, M., Wood, C. & Waldman, I. (1997). Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Category or a Continuum? Genetic Analysis of a Large-Scale Twin Study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 36(6), 737-744. doi: 10.1097/00004583-199706000-00009
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment* (3rd ed.). New York: Oxford University Press.
- Li, Z., Chang, S. H., Zhang, L. Y., Gao, L. & Wang, L. (2014). Molecular genetic studies of ADHD and its candidate genes: A review. *Psychiatry Research*, 219(1), 10-24. doi: 10.1016/j.psychres.2014.05.005
- Liao, Y. C., Guo, N. W., Lei, S. H., Fanq, J. H., Chen, J. J., Su, B. Y., ...Tsai, H. F. (2015). Electroencephalogram valid rate in simple reaction time task as an easy index of children's attention functions. *Pediatrics international: official journal of the Japan Pediatric Society* 57(5), 930-935. doi: 10.1111/ped.12668
- Lilly, E. & Co. (2007). A 3-month, open-label study of atomoxetine in children with attention-deficit/hyperactivity disorder; symptomatic and functional outcomes. Recuperado de <http://www.clinicalstudyresults.org>
- Liston, C., Cohen, M. M., Teslovich, T. Levenson, D., Casev, B. J. (2011) Atypical prefrontal connectivity in attention-deficit/hyperactivity disorder: Pathway to disease or pathological end point? *Biological Psychiatry*, 69(12), 1168-1177. doi: 10.1016/j.biopsych.2011.03.022
- Liu, C. Y., Huang, W. L. Kao, W. C. & Gau, S. S. (2017). Influence of Disruptive Behavior Disorders on academic performance and school functions of youth with

Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Child Psychiatry and human development*. doi: 10.1007/s10578-017-0710-7

Livia-Segovia, J. & Ortiz-Morán, M. (2008). Análisis psicométrico de la lista de chequeo de problemas de conducta para niños de 6 a 11 años. *Avances en Medición*, 6, 55-66. Recuperado de [http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/4913/7051/7404/Anlisis\\_Psicometrico\\_De\\_La\\_Lista\\_De\\_Chequeo\\_De\\_Problemas\\_De\\_Conducta\\_Para\\_Nios\\_De\\_6\\_A\\_11\\_Aos.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/4913/7051/7404/Anlisis_Psicometrico_De_La_Lista_De_Chequeo_De_Problemas_De_Conducta_Para_Nios_De_6_A_11_Aos.pdf)

Lofthouse, N., Arnold, E. L., Hersch, S., Hour, E. & DeBeus, R. (2012). A review of Neurofeedback Treatment for Pediatric ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 16(5), 351-372. doi: 10.1177/1087054711427530

Loo, S. K. & Barkley, R. A., (2005). Clinical Utility of EEG in Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Applied Neuropsychology*, 12(2), 64-76. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/journals/appl-neuropsychol/>

Loo, S. K. & Makeig, S. (2012). Clinical utility of EEG in attention-deficit/hyperactivity disorder: a research update. *Neurotherapeutics*, 9(3), 569-587. doi: 10.1007/s13311-012-0131-z.

Lora, J. A. & Moreno, I. G. (2008). Perfil social de los subtipos del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Apuntes de Psicología*, 26(2), 317-329. Recuperado de <http://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista>

Lora, J. A. & Moreno, I. G. (2010). Prevalencia del trastorno por déficit de atención en escolares: comparación entre criterios diagnósticos y criterios clínicos. *Behavioral Psychology*, 18(2), 365-384.

- Lora-Muñoz, J. A. & Moreno-García, I. (2016). Negativismo, ansiedad y retraimiento social como predictores de la sintomatología del déficit de atención con hiperactividad. *Behavioral Psychology*, 24, 107-125. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5456789>
- Losier, B., McGrath, P. & Raymond, M. (1996) Error patterns of the Continuous Performance Test in non-medicated and medicated samples of children with and without ADHD: A meta-analytic review. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 37(8), 971-987. doi: 10.1111/j.1469-7610.1996.tb01494.x
- Lourie, R. S. (1963). The Contributions of Child Psychiatry to the Pathogenesis of Hyperactivity in Children. *Clinical proceedings - Children's Hospital of the District of Columbia*, 19, 247-25.
- Lubar, J. F. (1991). Discourse on the development of EEG diagnostics and biofeedback for attention-deficit/hyperactivity disorders. *Biofeedback & Self-Regulation*, 16(3), 201–225. Recuperado de [http://www.neurofeedbackclinic.ca/journals/ADHD\\_ADD/adhd04.pdf](http://www.neurofeedbackclinic.ca/journals/ADHD_ADD/adhd04.pdf)
- Lubar, J. F. (1995). Neurofeedback for the management of attention deficit hyperactivity disorders. En M. S. Schwartz (Ed.), *Biofeedback: A practitioner's guide* (pp. 493-522). New York: Guilford Press.
- Lubar, J. E., Swartwood, M. O., Swartwood, J. N. & O'Donnell, P. H. (1995). Evaluation of the effectiveness of neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in T.O.V.A. scores, behavioral ratings, and WISC-R performance. *Biofeedback & Self-Regulation*, 20(1), 83-99. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/journals/biofeedback-self-regul/>

- Lubar, J. R., Swartwood, M. O., Swartwood, J. N. & Timmermann, D. L. (1996). Quantitative EEG and auditory event-related potentials in the evaluation of attention-deficit/hyperactivity disorder: Effects of methylphenidate and implications for neurofeedback training. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 1, 143-160. Recuperado de <https://us.sagepub.com/en-us/nam/journal-of-psychoeducational-assessment/journal201771>
- Luisada, P. V. (1969). REM deprivation and hyperactivity in children. *The Chicago Medical School quarterly*, 28(3), 97-108.
- Madaan, V., Daughton, J., Lubberstedt, B., Mattai, A., Vaughan, B. S. & Kratochvil, C. J. (2008). Assessing the efficacy of treatments for ADHD: Overview of methodological issues. *CNS Drugs*, 22(4), 275-290. doi: 10.2165/00023210-200822040-00002
- Maestú, F., Pereda, E. & Pozo del, F. (Eds.). (2015). *Conectividad Funcional y Anatómica en el Cerebro Humano*. Barcelona: Elsevier
- Maganto, C. (1995). *Psicodiagnóstico infantil: aspectos conceptuales y metodológicos*. Bilbao: Universidad del País Vasco.
- Magnusson, P., Smart, J., Gretarsdottir, H. & Prandardottir, H. (1999). Attention-deficit/hyperactivity symptoms in Icelandic school children: assessment with the Attention Deficit/Hyperactivity Rating Scale-IV. *Scandinavian Journal of Psychology*, 40(4), 301-306. Recuperado de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sjop.1999.40.issue-4/issuetoc>

- Maniadaki, K., Sonuga-Barke, E. & Kakouros, E. (2005). *Child Care Health and development*, 31(3), 331-340. Recuperado de [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1365-2214/issues](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1365-2214/issues)
- Mann, C. A., Lubar, J. F., Zimmerman, A. W., Miller, C. A. & Muenchen, R. A. (1992). Quantitative analysis of EEG in boys with attention-deficit-hyperactivity disorder: controlled study with clinical implications. *Pediatric Neurology*, 8(1), 30-36. doi: 10.1016/0887-8994(92)90049-5
- March, J. S., Parker, J. D., Sullivan, K., Stallings, P. & Conners, C. K. (1997). The multidimensional Anxiety Scale for Children (MASC): factor structure, reliability, and validity. *Journal American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 36(4), 554-565. doi: 10.1097/00004583-199704000-00019
- Markovska-Simoska, S. & Pop-Jordanova, N. (2017). Quantitative EEG in children and adults with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: comparison of absolute and relative power spectra and theta/Beta ratio. *Clinical EEG and Neuroscience*, 48(1), 20-32. Recuperado de <http://journals.sagepub.com/home/eeg>
- Martin, N., Scourfield, J. & McGuffin, P. (2002). Observer effects and heritability of childhood attention-deficit hyperactivity disorder symptoms. *The British Journal of Psychiatry*, 180, 260-265. doi: 10.1192/bjp.180.3.260
- Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., and Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 44(4), 377-384. doi: 10.1097/01.chi.0000153228.72591.73

- Marx, I., Weirich, S., Berger, C., Herpertz, S. C. Cohrs, S., Wandschneider, R., ... Häbler, F. (2017). Living in the fast lane: evidence for a global perceptual timing deficit in childhood ADHD caused by distinct but partially overlapping task-dependent cognitive mechanisms. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 122. doi: 10.3389/fnhum.2017.00122
- Matousek, M. & Petersen, I. (1973). Frequency analysis of the EEG background activity by means of age dependent EEG quotients. En *Automation of clinical electroencephalography* (Kellaway, P. & Peterson, I. eds) pp. 75-102. New York: Raven Press.
- Matza, L. S., Margolis, M. K., Deal, L. S., Farrand, K. E. & Erder, M. H. (2017). Challenges of Developing an Observable Parent-Reported Measure: A Qualitative Study of functional Impacto d ADHD in Children. *Value Health*, 20(6), 828-833. doi: 10.1016/j.jval.2017.02.010
- May, C.P. (1999). Synchrony effects in cognition: The costs and a benefit. *Psychonomic Bulletin & Review*, 6, 142-147. doi: 10.3758/BF03210822
- Mayes, S. D. & Calhoun, S. L. (2006). WISC-IV and WISC-III profiles in children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 9(3), 486-493. doi: 10.1177/1087054705283616
- Mazaheri, A., Fassbender, C., Coffey-Corina, S. Hartanto, T. A., Schweitzer, J. B. & Mangun, G. R. (2013). Differential oscillatory electroencephalogram between attention-deficit/hyperactivity disorder subtypes and typically developing adolescents. *Biological Psychiatry*, 76(5), 422-429. doi: 10.1016/j.biopsych.2013.08.023

- Maziade, M., Rouleau, N., Lee, B., Rogers, A., Davis, L. & Dickson, R. (2009). Atomoxetine and neuropsychological function in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: results of a pilot study. *Journal of Child & Adolescent Psychopharmacology*, *19*(6), 709–718. doi: 10.1089/cap.2008.0166
- McCarney, S. B. (1995). The Attention Deficit Disorders Evaluation Scale Second Edition: Home Version, Technical Manual. Columbia, Missouri: Hawthorne Educational
- McGee, R. A., Clark, S. E. & Symons, D. K. (2000). Does the Conners' Continuous Performance Test aid in ADHD diagnosis? *Journal of Abnormal Child Psychology*, *28*(5), 415-424. doi: 10.1023/A:1005127504982
- McLoughlin, G., Albrecht, B., Banaschewski, T., Rothenberger, A., Brandeis, D., Asherson, P. & Kuntsi, J. (2010). Electrophysiological evidence for abnormal preparatory states and inhibitory processing in adult ADHD. *Behavioral and Brain Functions*, *6*, 66. doi: 10.1186/1744-9081-6-66
- Mel'Nikov, S. A. (1954). Pathogenesis of hyperkinesis in children and their therapy with sleep. *Zhurnal nevropatologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova*, *54*(1), 22-25.
- Meneres-Sancho, S., Delgado-Pardo, G., Aires-González, M. M. & Moreno-García, I. (2015). Tests de ejecución continua: Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (IVA/CPT) y TDAH. Una revisión. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, *2*(2), 107-113. Recuperado de [http://www.revistapcna.com/sites/default/files/02-9\\_meneres-sancho\\_et\\_al\\_revision.pdf](http://www.revistapcna.com/sites/default/files/02-9_meneres-sancho_et_al_revision.pdf)

- Méndez-Ramírez, R., Flores-Rodríguez, T., Flores-Avalos, B., Solis-Chávez, A. y Elías-Cuadros, Y. (2000). Hallazgos electrofisiológicos mediante mapeo cerebral en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Archivos de Neurociencia*, 5(2), 60-64. Recuperado de <http://archivosdeneurociencias.com/>
- Merino, S. C. y Allen, R. A. (2014). Análisis de ítems del nuevo Test Gestáltico Visomotor de Bender (2ª versión). *Apuntes de Psicología*, 32(1), 49-56. Recuperado de <http://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista>
- Merrell, C. & Tymms, P.B. (2001). Inattention, hyperactivity and impulsiveness: Their impact on academic achievement and progress. *British Journal of Educational Psychology*, 71(1), 43-56. doi: 10.1348/000709901158389
- Merten, E. C., Cwik, J. C. Margraf, J. & Schneider, S. (2017). Overdiagnosis of mental disorders in children and adolescents (in developed countries). *Child & Adolescent Psychiatry & Mental Health*, 11, 5. doi: 10.1186/s13034-016-0140-5
- Mick, E., Byrne, D., Fried, R., Monuteaux, M. & Faraone, S. V. (2011). Predictors of ADHD persistence in girls at 5-year follow up. *Journal of Attention Disorders*, 15(3), 183-192. doi: 10.1177/1087054710362217
- Millichap J. G. (2011). *Attention deficit hyperactivity disorder handbook. A Physician's Guide to ADHD*. New York, NY: Springer Science+Business Media.
- Miranda, A., Berenguer, C., Colomer, C. & Roselló, R. (2014). Influence of the symptoms of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and comorbid disorder on functioning in adulthood. *Psicothema*, 26(4), 471-476. doi: 10.7334/psicothema2014.121

- Miranda, A., C, Colomer, C. D. & Roselló, M. B. (2015). Neurobiología y neuropsicología del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. En M. M. Arnedo, J. S. Bembibre, A. L. Montes & M. M. Triviño (Eds.). *Neuropsicología infantil* (pp.303-319). Madrid: Médica Panamericana.
- Miranda, A., Grau, D., Marco, R. & Roselló, B. (2007). Estilos de disciplina en familias con hijos con TDAH: influencia en la evolución del trastorno. *Revista de Neurología*, 44(Supl.2), S23-S26. Recuperado de <http://www.neurologia.com/articulo/2006655>
- Miranda, A., Presentación, M. J. & Mercader, J. & Berenguer, C. (2015). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad. En González Barrón, R. & Montolla-Castilla, I. (Eds.). *Psicología Clínica infanto-juvenil* (207-233). Madrid: Pirámide.
- Mohagheghi, A., Amiri, S., Moghaddasi Bonab, N., Chalabianloo, G., Noorazar, S. G., Tabatabaei, S. M., Farhang, S. (2017). A randomized trial of comparing the efficacy of two neurofeedback protocols for treatment of clinical and cognitive symptoms of ADHD: Theta Suppression/Beta Enhancement and Theta suppression/Alpha enhancement. *Biomed research international*, 35. doi: 10.1155/2017/3513281
- Monastra, V. J. (2008). Quantitative electroencephalography and attention-deficit/hyperactivity disorder: implications for clinical practice. *Current psychiatry reports*, 10(5), 432-438. Recuperado de <https://link.springer.com/journal/11920>
- Monastra, V. J. Lubar, J. F & Linden, M. (2001). The development of a quantitative electroencephalographic scanning process for attention deficit-hyperactivity

disorder: Reliability and validity studies. *Neuropsychology*, 15(1), 136-144. doi: 10.1037/0894-4105.15.1.136

Monastra, V. J., Monastra, D. M. & George, S. (2002). The effects of stimulant therapy, EEG biofeedback, and parenting style on the primary symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, 27(4), 231-249. doi: 10.1023/A:1021018700609

Monastra, V. J., Lynn, S., Linden, M., Lubar, J. F., Gruzelier, J. & La Vaque, T. J. (2005). Electroencephalographic Biofeedback in the Treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30(2), 95-114. doi: 10.1007/s10484-005-4305-x

Monastra, V. J., Lubar, J. F., Linden, M., VanDeusen, P., Green, G., Wing, W. ... Fenger, T. N. (1999). Assessing attention déficit hyperactivity disorder via quantitative electroencephalography: an initial validation study. *Neuropsychology*, 13(3), 424-433. doi: 10.1037/0894-4105.13.3.424

Moreno, G. I. (2002). *Hiperactividad. Prevención, evaluación y tratamiento en la infancia*. Madrid: Pirámide.

Moreno, G. I. (2005). *El niño hiperactivo*. Madrid: Pirámide.

Moreno, G. I. (2008). *Hiperactividad infantil. Guía de actuación*. Madrid: Pirámide.

Moreno, G. I. (2013). Acercamiento al TDAH. Eliminando mitos y aproximando evidencias. En M. A. M. (coord.). *Todo sobre el TDAH. Guía para la vida diaria* (pp.23-48). Tarragona: Altaria.

- Moreno, G. I. (2016). Hiperactividad en la Infancia y la adolescencia. En Comeche, M. M. I. & Vallejo, P. M. A.; (Eds.); *Manual de Terapia en la Infancia*, (551-594). Madrid: Dykinson
- Moreno, G. I. & Lora, J. A. (2008). Investigación actual sobre el trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. En I. Moreno (coord.): *Hiperactividad infantil. Guía de actuación* (pp. 167-185). Madrid: Pirámide
- Moreno, G. I. & Servera, M. (2002). Los trastornos por déficit de atención con hiperactividad. En M. Servera (coord.): *Intervención en los trastornos del comportamiento infantil* (pp. 217-253). Madrid: Pirámide.
- Moreno-García, I., Delgado-Pardo, G. & Roldán-Blasco, C. (2015). Attention and Response Control in ADHD. Evaluation through Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test. *The Spanish Journal of Psychology*, 18, 1-14. doi: 10.1017/sjp.2015.2
- Moreno, G. I., Lora, M. J. A. & Sánchez, B. J. (2011). Validez de la evaluación electroencefalográfica en la identificación del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Apuntes de Psicología*, 29(2), 227-242. Recuperado de <http://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/196>
- Moreno I., Delgado G., Aires M. M. & Meneres S. S. (2013a). Administering the CPT/IVA to evaluate the effects of neurofeedback in ADHD. *Annuary of Clinical and Health Psychology*, 9, 49–52. Recuperado de [http://institucionales.us.es/apcs/doc/APCS\\_9\\_eng\\_49-50.pdf](http://institucionales.us.es/apcs/doc/APCS_9_eng_49-50.pdf)
- Moreno, G. I., Delgado, P. G., Aires, G. A. A. & Meneres, S. S. (2013b). Aplicación del CPT/IVA en la valoración de los efectos del Neurofeedback en el TDAH. *Anuario*

*de Psicología Clínica y de la Salud*, 9, 57-59. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/29870>

Moreno, I., Lora, J. A., Aires, M. M. & Meneres, S. (2011). Tratamiento de neurofeedback en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Efectos registrados a partir de medidas neurológicas. En R. Quevedo-Blasco & V. J. Quevedo-Blasco (Comps.). *Situación Actual de la Psicología Clínica* (pp.31-34). Granada: Asociación Española de Psicología Conductual.

Moreno-García, I., Degado-Pardo, G., Camacho-Vara de Rey, C., Meneres-Sancho & Servera-Barceló, M. (2015). Neurofeedback, pharmacological treatment and therapy in hyperactivity: Multilevel analysis of treatment effects on electroencephalography. *International Journal Clinical and Health Psychology*, 15(3), 217-225. doi: 10.1016/j.ijchp.2015.04.003

Muekker, A., Honng, D. S., Shepard, S., Moore, T. (2017). Linking ADHD to the neural circuitry of attention. *Trends in cognitive sciences*, 21(6), 474-488. doi: 10.1016/j.tics.2017.03.009

MTA Cooperative Group (1999). A 14-month randomized clinical trial of treatment strategies for attention-deficit/hyperactivity disorder: Multimodal Treatment Study of Children with ADHD. *Archives of General Psychiatry*, 56(12), 1073-1089. doi: 10.1001/archpsyc.56.12.1073

Mulas, F., Mattos, A., & de la Osa-Langreo, R. (2007). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad: a favor del origen orgánico. *Revista Neurología*. 44, S47-S49. Recuperado de <http://www.neurologia.com/>

- Mueller, A., Hong, D. S., Shepard, S., Moore, T. (2017). Linking ADHD to the Neural Circuitry of Attention. *Trends in cognitive sciences*, 21(6), 474-488. doi: 10.1016/j.tics.2017.03.009
- Mullins, C., Bellgrove, M. A., Gill, M. & Robertson, I. H. (2005). Variability in time reproduction: difference in ADHD combined and inattentive subtypes. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44(2), 169-176. doi: 10.1097/00004583-200502000-00009
- Nadder, T. S., Silberg, J. L., Eaves, L. J., Maes, H. H. & Meyer, J. M. (1998). Genetic effects on ADHD symptomatology in 7- to 13-year-old twins: results from a telephone survey. *Behavior Genetics*, 28(2), 83-99. doi: 10.1023/A:1021686906396
- Naglieri, J. A., Goldstein, S., Delauder, B. Y. & Schwebach, A. (2005). Relationships between the WISC-III and the cognitive assessment system with Conners' rating scales and continuous performance tests. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(3), 385-401. doi: 10.1016/j.acn.2004.09.008
- Narbona, J. & Crespo-Eguilaz, N. (2005). Trastornos de memoria y de atención en disfunciones cerebrales del niño. *Revista de Neurología*, 40, 33-36. Recuperado de <http://dadun.unav.edu/handle/10171/22786>
- Neale, B. M., Medland, S. E., Ripke, S., Asherson, P., Franke, B., Lesch, K. P. & Lendon, S. (2010). Meta-analysis of genome-wide association studies of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49(9), 884-897. doi: 10.1016/j.jaac.2010.06.008

- Newcorn, J.H., Stein, M.A., Childress, A.C., Youcha, S., White, C., Enright, G., Rubin, J. (2013). Randomized, double-blind trial of guanfacine extended release in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: morning or evening administration. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 52(9), 921-930. doi: 10.1016/j.jaac.2013.06.006
- Newman, J., Behforooz, B., Khuzwayo, A. G., Gallo, M. V. & Schell, L. M. (2014). PCBs and ADHD in Mohawk adolescents. *Neurotoxicology and teratology*, 42, 25-34. doi: 10.1016/j.ntt.2014.01.005
- Nichols, S. L. & Waschbusch, D. A. (2004). A review of the validity of laboratory cognitive tasks used to assess symptoms of ADHD. *Child Psychiatry and Human Development*, 34(4), 297–315. doi: 10.1023/B:CHUD.0000020681.06865.97
- Niedermeyer, E. & da Silva, F. L. (2005). *Electroencephalography: basic principles, clinical applications, and related fields*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Nigg, J. T. & Casey, B. J. (2005). An integrative theory of attention-deficit/hyperactivity disorder base on the cognitive and affective neurosciences. *Development & Psychopathology*, 17(3), 785-806. doi: 10.1017/S0954579405050376
- Nunez, P. L. & Srinivasan, R. (2006). The Physics-EEG Interface. En Author (Ed.), *Electric fields of the brain: the neurophysics of EEG* (2nd ed., pp. 611 p.). Oxford; Nueva York: Oxford University Press.
- Nunnally, J.C. & Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric theory*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill.

- Nuprep (2008). USA: Brainmaster Technologies. Recuperado de <https://brainmaster.com/product/4oz-nu-prep-3-pack/>
- Nuwer, M. R., Buchhalter, J., Shepard, M. (2016). Quantitative EEG in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Companion Payment Policy Review for clinicians and payers. *Neurology: Clinical Practice*, 6(6), 543-548. doi: 10.1212/CPJ.0000000000000308
- Nyarko, K. A., Grosse, S. D., Danielson, M. L., Holbrook, J. R., Visser, S. N. & Shapira, S. K. (2017). Treated prevalence of Attention –Deficit/Hyperactivity Disorder Increased from 2009 to 2015 among school-age children and adolescents in the United States. *Journal of child and adolescent psychopharmacology*, 22. doi: 10.1089/cap.2016.0196.
- O'Brien J. D., Halperin J. M., Newcorn J. H., Shima V., Wolf L. & Morganstein, A. (1992). Psychometric differentiation of conduct disorder and attention deficit disorder with hyperactivity. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 13(4), 274-277. Recuperado de <http://journals.lww.com/jrnldb/toc/1992/08000>
- Ogrim, G., Kropotov, J. & Hestad, K. (2012). The quantitative EEG theta/beta ratio in ADHD and normal controls: Sensitivity, specificity and behavioral correlates. *Psychiatry Research*, 198(3), 482-488. doi: 10.1016/j.psychres.2011.12.041
- Ortiz-Pérez, A. & Moreno-García, I. (2015). Perfil electroencefalográfico de niños con TDAH. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 2(2). 129-134. Recuperado de [http://www.revistapcna.com/sites/default/files/05-8\\_ortiz-perez\\_et\\_al\\_electro.pdf](http://www.revistapcna.com/sites/default/files/05-8_ortiz-perez_et_al_electro.pdf)

- Otgaar, H., Canderl, I., Smeets T. & Merckelbach, H. (2010). “You did not take Lucy’s skirt off”: the effect of misleading information on omissions and commissions in children’s memory reports. *Legal & Criminological Psychology*, 15(2), 229-241. doi: 10.1348/135532509X471951
- Ottenbacher, K. J. & Cooper, H. M. (1983). Drug treatment of hyperactivity in children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 25(3), 358-366. doi: 10.1111/j.1469-8749.1983.tb13772.x
- Owens, E., Cardoos, S. L. & Hinshaw, P. (2015). Developmental Progression and Gender Differences among Individuals with ADHD. En Barkley, R. A. (Ed.), *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment*, 4th ed. (223-255). Nueva York: Guilford Press.
- Palva, S. & Palva, J. M. (2007). New vistas for alpha-frequency band oscillations. *Trends in neurosciences*, 30(4), 150-158. doi: 10.1016/j.tins.2007.02.001
- Panizzon, L. (1944). La preparazione di piridil- e piperidil-arilacetoni-trili e di alcuni prodotti di trasformazione (Parte Ia). *Helvetica Chimica Acta*, 27, 1748-1756. doi: 10.1002/hlca.194402701222
- Parens, E. & Johnston, J. (2009). Facts, values, and attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): an update on the controversies. *Child & Adolescent and Psychiatry & Mental Health*, 3, 1. doi: 10.1186/1753-2000-3-1
- Park, J. H., Hong, J. S., Han, D. H., Min, K. J., Lee, Y. S., Kee, B. S. & Kim, S. M. (2017). Comparison of QEEG finding between adolescents with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) without comorbidity and ADHD comorbid with

internet gaming Disorder. *Journal of Korean medical science*, 32(3), 514-521.  
doi: 10.3346/jkms.2017.32.3.514.

Parker, J. D., Bond, B. J., Reker, D. L. & Wood, L. M. (2005). Use of the Conners-wells adolescent self-report scale (short form) with children. *Journal of Attention Disorder*, 8(4), 188-194. doi: 10.1177/1087054705278750

Parsons, T. D., Rizzo, A. A., Rogers, S. & York, P. (2009). Virtual reality in pediatric rehabilitation: a review. *Developmental Neurorehabilitation*, 12(4), 224-238.  
Recuperado de <http://ict.usc.edu/pubs/Virtual%20reality%20in%20paediatric%20rehabilitation-%20A%20review.pdf>

Pastor, P.N. & Reuben, C.A. (2008). Diagnosed attention deficit hyperactivity disorder and learning disability: United States, 2004–2006. *Vital Health Stat*, 10(237), 1-14. Recuperado de [https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr\\_10/sr10\\_237.pdf](https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_10/sr10_237.pdf)

Pauls, D. L. (2005). The genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1310-1312. doi: 10.1016/j.biopsych.2005.04.019

Pelham, W. E. & Milich, R. (1984). Peer relations in children with hyperactivity/attention deficit disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 17(9), 560-567. doi: 10.1177/002221948401700911

Pelham, W. E., Greenslade, K. E., Vodde-Hamilton, M., Murphy, D. A., Greenstein, J. J., Gnagy, E. M., ... Dahl, R. E. (1990). Relative efficacy of long-acting stimulants on children with attention deficit-hyperactivity disorder: a comparison of standard methylphenidate, sustained-release methylphenidate, sustained-release

dextroamphetamine, and pemoline. *Pediatrics*, 86(2), 226-237. Recuperado de <http://pediatrics.aappublications.org/content/86/2>

Pennington B. F., Groisser, D. & Welsh, M. C. (1993). Contrasting cognitive deficit in attention deficit hyperactivity disorder versus reading disability. *Developmental Psychology*, 29(3), 511-523. doi: 10.1037/0012-1649.29.3.511

Pérez, A. M. (2009). Problemas de aprendizaje del comportamiento. En J. L. Navas L. (Ed.), *Unas bases psicológicas de la educación especial* (p.171-186). Alicante: ECU.

Pérez-Álvarez, M. (2017). The four causes of ADHD: Aristotle in the classroom. *Frontiers in psychology*, 8, 928. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00928

Pérez-Gil, J. A., Chacón, M. S. & Moreno, R. R. (2000). Validez de constructo: El uso del análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. *Psicothema* 12(Supl.2), 442-446. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72797102>

Peskin, M., Sommerfeld, E., Basford, Y., Rozen, S., Zalsman, G., Weizman, A., Manor, I. (2016). *Journal of Attention Disorders*, 25. doi: 10.1177/1087054716680075

Peterson, R. L., Boada, R., McGrath, L. M., Willcutt, E. G., Olson, R. K. & Pennington, B. F. (2017). Cognitive Prediction of Reading, Math, and Attention: Shared and Unique Influences. *Journal of learning disabilities*, 50(4), 408-421. doi: 10.1177/0022219415618500

- Phaf, R.H., Van der Heijden, A.H.C. & Hudson, P.T. (1990). SLAM: A connectionist model for attention in visual selection tasks. *Cognitive Psychology*, 22(3), 273-341. doi: 10.1016/0010-0285(90)90006-P
- Pinker, S. (2002). *The blank slate: the modern denial of human nature*. Nueva York: Viking Penguin.
- Pino del, R., Peña, J., Ibarretxe-Bilbao, N., Schretlen, D. J. & Ojeda, N. (2015). Taylor Complex Figure test: administration and correction according to a normalization and standardization process in Spanish population. *Revista de Neurología*, 61(9), 395-404. Recuperado de <http://www.neurologia.com/>
- Pliszka S. R. (2009). *Treating ADHD and comorbid disorders. Psychosocial and Psychopharmacological Interventions*. New York, NY: The Guilford Press.
- Pliszka, S. R. (2000). Patterns of psychiatric comorbidity with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Child & Adolescent Psychiatric Clinics of North America*. 9(3), 525-540. Recuperado de <http://www.childpsych.theclinics.com/>
- Polaino-Lorente, A., Ávila de Encío, C., Cabanyes, J. R., García, D. A. V., Orjales, I. V. & Moreno, C. R. (1997). *Manual de Hiperactividad Infantil*. Madrid: Unión Editorial.
- Polanczyk, G., de Lima, M. S., Horta, B. L., Biederman, J. & Rohde, L. A., (2007). The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *American Journal Psychiatry*, 164(6), 942–948. doi: 10.1176/ajp.2007.164.6.942

- Polanczyk, G. V., Salum, G. A., Sugaya, L. S., Caye, A. & Rohde, L. A. (2015). Annual Research Review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *The Journal of Child Psychology & Psychiatry, and Allied Disciplines*, 56(3), 345–365. doi: 10.1111/jcpp.12381
- Pollak S. D., Messner M., Kistler D. J., Cohn J. F. (2009). Development of perceptual expertise in emotion recognition. *Cognition* 110, 242–247. doi: 10.1016/j.cognition.2008.10.010
- Portellano, J. A., Martínez-Arias & Zumárraga, L. (2009). ENFEN. Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños. Madrid: TEA Ediciones.
- Posner, M. I. & Dehaene, S. (1994). Attentional networks. *Trends in Neuroscience*, 17(2), 75-79. doi: 10.1016/0166-2236(94)90078-7
- Posner, M. I. & DiGirolamo, G. J. (1998). Executive attention. Conflict, target detection and cognitive control. En R. Parasuraman (ed.): *The attentive brain* (pp. 401-423). Cambridge, MA: MIT Press.
- Power, T. J., Andrews, T. J., Eiraldi, R. B., Doherty, B. J., Ikeda, M. J., DuPaul, G. J. & Landau, S. (1998). Evaluating attention deficit hyperactivity disorder using multiple informants: the incremental utility of combining teacher with parent reports. *Psychological Assessment*, 10(3), 250-260. doi: 10.1037/1040-3590.10.3.250
- Power, T. J., Doherty, B. J., Panichelli-Mindel, S. M., Karustis, J. L., Eiraldi, R. B., Anastopoulos, A. D. & DuPaul, G. J. (1998). The predictive validity of parent and teacher report of ADHD symptoms. *Journal of Psychopathology & Behavioral Assessment*, 20(1), 57-81. doi: 10.1023/A:1023035426642

- Prichep, L. S. & John, E. (1992). QEEG profiles of psychiatric disorders. *Brain Topography*, 4(4), 249-257. doi: 10.1007/BF01135562
- Puerta, I. C. (2004). Instrumentos para evaluar las alteraciones de conducta. *Revista de Neurología*, 38(3), 271-277.
- Qian, Y., Du, Q. X., Qu, S. & Wang, Y. F. (2011). Reliability and validity of the Chinese version of Weiss Functional Impairment Scale-Parent form for school age children. *Chinese Mental Health Journal*, 25(10), 767-771.
- Quinn, C. A. (2003). Detection of malingering in assessment of adult ADHD. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 18(4), 379-395. doi: 10.1016/S0887-6177(02)00150-6
- Quintana, H., Snyder, S.M. Purnell, W., Aponte, C. & Sita, J. (2007). Comparison of a standard psychiatric evaluation to rating scales and EEG in the differential diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatry Research*, 152(2-3), 211-222. doi: 10.1016/j.psychres.2006.04.015
- Rabin, L. A., Spadaccini, A. T., Brodale, D. L., Grant, K. S., Elbulok-Charcape, M. M., Barr, W. B. (2014). Utilization rates of computerized tests and test batteries among clinical neuropsychologists in the United States and Canada. *Journal Professional Psychology Research and Practice*, 45(5), 368-377. doi: 10.1037/a0037987
- Rangel, J. F. A. (2014). El trastorno por déficit de atención con y sin hiperactividad TDA/H) y la violencia: Revisión de la bibliografía. *Salud Mental*, 37(1), 75-82.  
Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58229962009>

- Rappaport, N. & Coffey, B. (2004). Psychopharmacology in the School Setting: Therapeutic Challenges in an Adolescent with Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Possible Bipolar Disorder, and Other Comorbidity. *Journal of Child & Adolescent Psychopharmacology*, *14*(1), 3-7. doi: 10.1089/104454604773840418
- Rappaport, M. D., Chung, K. M., Shore, G., Denney, C. B. & Isaacs, P. (2000). Upgrading the science and technology of assessment and diagnosis: Laboratory and clinic-based assessment of children with ADHD. *Journal of Clinical Child Psychology*, *29*, 555–568. doi: 10.1207/S15374424JCCP2904\_8
- Raz, S., Bar-Haim, Y., Sadeh, A. & Dan, O. (2014). Reliability and Validity of the online continuous performance test among young adults. *Assessment*, *21*(1), 108-118. doi: 10.1177/1073191112443409
- Reale, L., Bartoli, B., Cartabia, M., Zanetti, M., Costantino, M. A. Canevini, M. P., .... & Bonati, M. (2017). Comorbidity prevalence and treatment outcome in children and adolescents with ADHD. *European Child & Adolescent Psychiatry*. doi: 10.1007/s00787-017-1005-z
- Retz, W., Retz-Junginger, P., Thome, J. & Rösler, M. (2011). Pharmacological treatment of adult ADHD in Europe. *World journal of biological psychiatry*, *12*(Supl.1), 89-94. doi: 10.3109/15622975.2011.603229
- Rey, A. (1997). *Test de copia de una figura compleja. Adaptación Española*. Madrid: TEA Ediciones
- Reynolds, C. R. & Kamphaus, R. W. (1992) Behavior Assessment System for Children (BASC): Manual. Circle Pines, MN: American Guidance.

- Riccio, C. A., Reynolds, C. R. & Lowe, P. A. (2001). *Clinical applications of continuous performance tests: Measuring attention and impulsive responding in children and adults*. New York: Wiley.
- Riccio, C. A., Cohen, M., Hynd, G. W. & Keith, R. W. (1996). Validity of the auditory continuous performance test in differentiating central processing auditory disorders with and without ADHD. *Journal of Learning Disabilities*, 29(5), 561-566. doi: 10.1177/002221949602900510
- Riccio, C. A., Hynd, G. W., Cohen, M. J. & Gonzalez, J. J. (1993). Neurological basis of attention deficit hyperactivity disorder. *Exceptional Children*, 60(2), 118–124. doi: 10.1177/001440299306000205
- Rietveld, M. J., Hudziak, J. J., Bartels, M., van Beijsterveldt, C. E. & Boomsma, D. I. (2003). Heritability of attention problems in children: I. cross-sectional results from a study of twins, age 3-12 years. *American journal of medical genetics. Part B, Neuropsychiatric genetic*, 117B(1), 102-113. doi: 10.1002/ajmg.b.10024
- Rizzo, A. A., Bowerly, T., Buckwalter, J. G., Klimchuk, D., Mitura, R. & Parsons, T. D. (2006). A virtual reality scenario for all seasons: the virtual classroom. *CNS Spectrums*, 11(1), 35-44. Recuperado de [http://psychology.unt.edu/~tparsons/PDF/1Parsons\\_\(CNS\\_Rizzo\)\\_VR\\_Classroom.pdf](http://psychology.unt.edu/~tparsons/PDF/1Parsons_(CNS_Rizzo)_VR_Classroom.pdf)
- Rizzo, A. A., Buckwalter, J. G., Bowerly, T., van derZaag, C., Humphrey, L., Neumann, U., ... Sisemore, D. (2000) The virtual classroom: A virtual environment for the assessment and rehabilitation of attention deficits. *Cyberpsychology & Behavior*, 3(3), 483-499. doi: 10.1089/10949310050078940

- Robb, J. A., Sibley, M. H., Pelham, W. E. J., Foster, E. M., Molina, B. S. G., Gnagy, E. M. & Kuriyan A. B. (2011). The estimated annual cost of ADHD to the US education system. *School Mental Health*, 3(3), 169-177. doi: 10.1007/s12310-011-9057-6
- Robinson, A., Simpson, C. & Hott, B. (2017). The effects of child-centered play therapy on the behavioral performance of three first grade students with ADHD. *International Journal of Play Therapy*, 26(2), 73-83. doi: 10.1037/pla0000047
- Rodríguez, S. J. (1995). *Psicopatología del niño y del adolescente*. Sevilla: Universidad de Sevilla
- Rodríguez, M. C., Jiménez, M. A., Fernández, E. & Godoy, C. (1999). Evaluación de la Psicopatología en la infancia y adolescencia a través de la percepción de los padres. *RIDEP*, 8(2), 51-66. Recuperado de [http://www.aidep.org/03\\_ridep/R08/R083.pdf](http://www.aidep.org/03_ridep/R08/R083.pdf)
- Rodríguez, C., Fernández-Cueli, M., González-Castro, M. P. Álvarez, L & Álvarez-García, D. (2011). Diferencias en la fluidez sanguínea cortical en los subtipos de TDAH. Un estudio piloto. *Aula Abierta*, 39(1), 25-36. Recuperado de <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/10725/1/AulaAbierta.2011.39.1.25-36.pdf>
- Rodríguez, C. González-Castro, P., Cueli, M., Areces, D. & Gonzzález-Pineda, J. A. (2016). Attention Deficit/hyperactivity Disorder (ADHD) Diagnosis: An activation-Executive Model. *Frontiers in psychology*, 7, 1406. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01406

- Rohde, L. A., Szobot, C., Polanczyk, G., Schmitz, M., Martins, S. & Tramontina, S. (2005). Attention-deficit/hyperactivity disorder: do research and clinical findings support the notion of a cultural construct for the disorder? *Biological Psychiatry*, 57(11), 1436-1441. doi: 10.1016/j.biopsych.2005.01.042
- Rojas, Calzada & Rojas (2010). Diferencias electroencefalográficas en niños con dos subtipos del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 9(4), 491-499. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180418874008>
- Rommel, A. S., James, S. N., Mc Loughlin, G., Brandeis, D., Banaschewski, T., Asherson, P. & Kuntsi, J. (2017). Altered EEG spectral power during rest and cognitive performance: a comparison of preterm-born adolescent to adolescent with ADHD. *European child & adolescent psychiatry*. doi: 10.1007/s00787-017-1010-2
- Roselló, B. (2002). *Subtipos de trastornos por déficit de atención con hiperactividad. Manifestaciones, correlatos y efectos del metilfenidato*. Tesis doctoral publicada en microfichas. Universidad de Valencia. Servicio de Publicaciones de la U.V.
- Rosvold, H. E., Mirsky, A. F., Sarason, I., Bransome, E.D. & Beck, L.H. (1956). A continuous performance test of brain damage. *Journal of Consulting & Clinical Psychology*, 20(5), 343-350. doi: 10.1037/h0043220
- Roy-Byrne, P., Scheele, L., Brinkley, J., Ward, N., Wiatrak, C., Russo, J., ... Varley, C. (1997). Adult attention-deficit hyperactivity disorder: Assessment guidelines based on clinical presentation to a specialty clinic. *Comprehensive Psychiatry*, 38(3), 133–140. doi: 10.1016/S0010-440X(97)90065-1

- Rudo-Hult, A. S. (2015). Electroencephalography and externalizing behavior: a meta-analysis. *Biological Psychology*, *105*, 1-19. doi: 10.1016/j.biopsycho.2014.12.005
- Salomone, S., Fleming, G. R., Bramham, J., O'Connell, R. G. & Robertson, I. H. (2016). Neuropsychological deficits in adult ADHD: evidence for differential attentional impairments, deficient executive functions, and high self-reported functional impairments. *Journal of attention disorders*. doi: 1087054715623045
- Sánchez, C. R., Ramos, C., Díaz, F. & López, D. (2014). Attention-deficit/hyperactivity disorder: prevalence of risk in the scholastic scope of the Canary Islands. *Actas Españolas de Psiquiatría*, *42*(4), 169-175. Recuperado de <https://www.actaspsiquiatria.es/larevista.php>
- Sandford, J. A. & Turner, A. (2000). *Integrated visual and auditory continuous performance test manual*. Richmond, VA: Brain Train
- Sandford, J. & Turner, A. (2002). *Integrated visual and auditory continuous performance test manual*. Richmond, VA: Brain Train.
- Sandford, J. A. & Turner, A. (2004). *IVA+ plus: Integrated visual and Auditory Continuous Performance Test administration manual*. Richmond, VA: Brain Train
- Sangal, R. B. & Sangal, J. M. (2015). Use of EEG Beta-1 Power and Theta/Beta Ratio Over roca's Are ato confirm Diagnosis of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder in children. *Clinical EEG and neuroscience*, *46*(3), 177-182. doi: 10.1177/1550059414527284

- Sardinero, E., Pedreira, J. L. & Muñiz J. (1997). El cuestionario CBCL de Achenbach: Adaptación española y aplicaciones clínico-epidemiológicas. *Clínica y Salud*, 8(3), 447-480. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/revista/2460/V/8>
- Sarma, P. S. & Falk, M. A. (1973). Drug treatment of hyperactivity in children. *IMJ. Illinois Medical Journal*, 144(2), 117-119.
- Sattler, J. M. (1992). *Assessment of children: Revised and Updated Third Edition*. San Diego, CA., England: Publisher, Inc.
- Satterfield J. H. & Cantwell, D. P. (1974). Proceedings: CNS function and response to methylphenidate in hyperactive children. *Psychopharmacology Bulletin*, 10(4), 36.
- Satterfield, J. H., Cantwell, M. D. & Satterfield, B. (1974). Pathophysiology of the hyperactive child syndrome. *Archives of General Psychiatry*, 31(6), 839-844. doi: 10.1001/archpsyc.1974.01760180079010
- Saylor, K. E. & Amann, B. H. (2016). Impulsive Aggression as a Comorbidity of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in children and adolescents. *Journal of child and adolescent psychopharmacology*, 26(1), 19-25. doi: 10.1089/cap.2015.0126
- Scheres, A., Milham, M. P., Knutso, B. & Castellanos, F. X. (2007). Ventral striatal hyporesponsiveness during reward anticipation in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 61(5), 720-724. doi: 10.1016/j.biopsych.2006.04.042

- Sciberras, E., Mulraney, M., Silva, D. y Coghill, D. (2017). Prenatal Risk factors and the etiology of ADHD-Review of existing evidence. *Current psychiatry reports*, 19(1). doi: 10.1007/s11920-017-0753-2
- Scoggins, J.F. & Patrick, D. L. (2009). The use of patient-reported outcomes instruments in registered clinical trials: evidence from ClinicalTrials.gov. *Contemporary Clinical Trials*, 30(4), 289–92. doi: 10.1016/j.cct.2009.02.005
- Seidman, L., Valera, E. & Makris, N. (2005). Structural Brain Imaging of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1263-1272. doi: 10.1016/j.biopsych.2004.11.019
- Semrud-Clikeman, M., Pliszka, S. & Liotti, M. (2008). Executive functioning in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: Combined type with and without a stimulant medication history. *Neuropsychology*, 22(3), 329-340. Recuperado de [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1748-6653](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1748-6653)
- Senaratna, B. C., Perera, H. & Fonseca, P. (2008). Sinhala translation of child behaviour checklist: validity and reliability. *The Ceylon Medical Journal*, 53(2), 40-44. <http://doi.org/10.4038/cmj.v53i2.230>
- Servera, M. & Cardo, E. (2006). Children Sustained Attention Task (CSAT): Normative, reliability, and validity data. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 6(3), 697-707. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33760311>
- Servera, M. & Cardo, E. (2007). ADHD Rating Scale-IV en una muestra escolar española: datos normativos y consistencia interna para maestros, padres y madres. *Revista de Neurología*. 45(7), 393-399.

- Servera, M. & Galván, M. R. (2001). *Problemas de impulsividad e inatención en el niño: propuestas para su evaluación*, Madrid: Centro de Investigación y Documentación Educativa (MEC).
- Servera, M. & Llabrés, J. (2004). *CSAT: Tarea de Atención Sostenida en la Infancia*. Madrid: TEA.
- Servera, B. M. & Moreno, G. I. (2015). Presentación del Monográfico. Avances en el TDAH. *Revista de Psicología Clínica con niños y adolescentes*, 2, 93-94. Recuperado de <http://www.revistapcna.com/sites/default/files/presentacion-monografico.pdf>
- Shallice, T., Marzocchi, G. M. & Coser, S. (2002). Executive function profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 2(1), 43-71. doi: 10.1207/S15326942DN2101\_3
- Sharma, A. & Couture, J. (2014). A Review of the Pathophysiology, Etiology, and Treatment of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Annals of Pharmacotherapy*, 48(2), 209-225. doi: 10.1177/1060028013510699
- Sherman, D. K., Iacono, W. G. & McGue, M. K. (1997). Attention-deficit hyperactivity disorder dimensions: a twin study of inattention and impulsivity-hyperactivity. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 36(6), 745-753. doi: 10.1097/00004583-199706000-00010
- Shi, T., Li, X., Song, J., Zhao, N., Sun, C., Xia, W., ... Tomoda, A. (2012). EEG, characteristics and visual cognitive function of children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Brain & Development*, 34(10), 806-811. doi: 10.1016/j.braindev.2012.02.013

- Shimoni, M., Engel-Yeger, B. & Tirosh, E. (2012). Executive dysfunctions among boys with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): Performance-based test and parents report. *Research in Developmental Disabilities, 33*(3), 858–865. doi: 10.1016/j.ridd.2011.12.014
- Silberg, J., Rutter, M., Meyer, J., Maes, H., Hewitt, J., Simonoff, E., ... Eaves, L. (1996). Genetic and environmental influences on the covariation between hyperactivity and conduct disturbance in juvenile twins. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 37*(7), 803-816. doi: 10.1111/j.1469-7610.1996.tb01476.x
- Silva, F. & Martorell, M. C. (1989). *Batería de socialización (para profesores y padres) (BAS-I, 2)*. Madrid: Tea ediciones
- Silver, L.B. (2004). *Trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Guía clínica de diagnóstico y tratamiento para profesionales de la salud*. Barcelona: Psiquiatría.
- Simkin, D. R., Thatcher, R. W. & Lubar, J. (2014). Quantitative EEG and neurofeedback in children and adolescents: anxiety disorders, depressive disorders, comorbid addiction and attention-deficit/hyperactivity disorder, and brain injury. *Child and adolescent psychiatry clinics of North America, 23*(3), 427-464. doi: 10.1016/j.chc.2014.03.001
- Smith, H. F. (1986). The elephant on the fence: approaches to the psychotherapy of attention deficit disorder. *American Journal of Psychotherapy, 40*(2), 252-264.

- Smith, P. N. & Sams, M. W. (2005). Neurofeedback with juvenile offenders: a pilot study in the use of QEEG-based and analog-based remedial neurofeedback training. *Journal of Neurotherapy*, 9(3), 87-99. doi: 10.1300/J184v09n03\_06
- Snyder, S. M. & Hall, J. R. (2006). A meta-analysis of quantitative EEG power associated with attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 23(5), 441-456. doi: 10.1097/01.wnp.0000221363.12503.78
- Snyder, S. M., Rugino, T. A., Horning, M. & Stein, M. A. (2015). Integration of an EEG biomarker with a clinician's ADHD evaluation. *Brain and Behavior* 5 (4), 1-17. doi: 10.1002/brb3.330
- Snyder, S. M., Quintana, H., Sexson, S. B., Knott, P. Haque, A. & Reynolds, D. A. (2008). Blinded, multicenter validation of EEG and rating scales in identifying ADHD within a clinical sample. *Psychiatry Research*, 159(3), 346-358. doi: 10.1016/j.psychres.2007.05.006
- Sohlberg, M. M., Avery, J., Kennedy, M., Ylvisaker, M., Coelho, C., Turkstra, L. & Yorkston, K. (2003). Practice Guidelines for Direct Attention Training. *Journal of Medical Speech-Language Pathology* 11(3), xix-xxxix. Recuperado de [http://jcp.bmj.com/?gclid=Cj0KEQjw0v\\_IBRCEzKHK0KiCrKMBEiQA3--1Nk8MEZTNrXYmOkpxbMavBrb1y23moYVMfOyJLiqWc30aAjt18P8HAQ](http://jcp.bmj.com/?gclid=Cj0KEQjw0v_IBRCEzKHK0KiCrKMBEiQA3--1Nk8MEZTNrXYmOkpxbMavBrb1y23moYVMfOyJLiqWc30aAjt18P8HAQ)
- Solanto, M. V., Wender, E. H. & Bartell, S. S. (1997). Effects of methylphenidate and behavioral contingences on sustained attention in attention-deficit hyperactivity disorder: a test of the reward dysfunction hypothesis. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, 7(2), 123-136. doi: 10.1089/cap.1997.7.123

- Solanto, M.V., Etefia, K. & Marks, D. J. (2004). The utility of self-report measures and the continuous performance test in the diagnosis of ADHD in adults. *CNS Spectrums*, 9(9), 649–659. doi: 10.1017/S1092852900001929
- Sollie, H., Larsson, B. & Morch, W-T. (2013). Comparison of Mother, Father and Teacher Reports of ADHD Core Symptoms in a Sample of Child Psychiatric Outpatients. *Journal of Attention Disorders*, 17(8), 699-710. doi: 10.1177/1087054711436010
- Sonuga-Barke, E. J. S. (2003). The dual pathway model of AD/HD: an elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neuroscience Biobehavioral*, 27(7), 593-604. doi: 10.1016/j.neubiorev.2003.08.005
- Sonuga-Barke, E., Bitsakou, P. & Thompson, M. (2010). Beyond the Dual Pathway Model: Evidence for the Dissociation of Timing, Inhibitory, and Delay-Related Impairments in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 49(4), 345-355. doi: 10.1016/j.jaac.2009.12.018
- Soroa, M., Iraola, J. A., Balluerka, N. & Soroa, G. (2009). Evaluación de la atención sostenida de niños con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Revista de Psicodidáctica*, 14(1), 13-27. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/175/17512723002.pdf>
- Sourander, A., Helstelä, L., Haavisto, A. & Bergroth, L. (2001). Suicidal thoughts and attempts among adolescents: a longitudinal 8-year follow-up study. *Journal of affective disorders*, 63(1-3), 59-66. doi: <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-affective-disorders/>

- Soutullo, C. E. & Díez, A. S. (2007). *Manual de Diagnóstico y Tratamiento del TDAH*. Madrid: Médica Panamericana.
- Spencer, T. J., Biederman, J. & Mick, E. (2007). Attention-deficit/hyperactivity disorder: diagnosis, lifespan, comorbidities, and neurobiology. *Journal of Pediatric Psychology*, 32(6), 631-642. doi: 10.1093/jpepsy/jsm005
- Spencer, T. J., Wilens, T.E., Biederman, J., Weisler, R. H., Read, S. C. & Pratt, R. (2006). Efficacy and safety of mixed amphetamine salts extended release (Adderall XR) in the management of attention-deficit/hyperactivity disorder in adolescent patients: a 4-week, randomized, double-blind placebo-controlled, parallel-group study. *Clinical Therapeutics*, 28(2), 266-79. doi: 10.1016/j.clinthera.2006.02.011
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L. & Lushene, R. E. (1982). Cuestionario de Ansiedad Estado - Rasgo, STAI. Madrid. TEA Ediciones.
- Stein, M.A., Waldman, I.D., Charney, E., Aryal, S., Sable, C., Gruber, R., ... Newcorn, J. H.(2011) Dose effects and comparative effectiveness of extended release dexamethylphenidate and mixed amphetamine salts. *Journal of Child & Adolescent Psychopharmacology*, 21(6), 581–588. doi: 10.1089/cap.2011.0018
- Steingard, R., Biederman, J., Doyle, A. & Sprich-Buckminster, S. (1992). Psychiatric Comorbidity in Attention Deficit Disorder: Impact on the Interpretation of Child Behavior Checklist Results. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 31(3), 449-454. doi: 10.1097/00004583-199205000-00010
- Steinberg, B., Blum, K., McLaughlin, T., Lubar, J., Febo, M., Braveran, E. R. & Badgaiyan, R. D. (2016). Low-Resolution Electromagnetic Tomography

(LORETA) of changed Brain Function Provoked by Pro-Dopamine Regulator (KB220z) in one Adult ADHD case. *Open journal of clinical & medical case reports*, 2(11). Recuperado de <http://www.jclinmedcasereports.com/>

Stevenson, B. J., Rhodes, N., Errede, B., Sprague, G. F. (1992). Constitutive mutants of protein kinase STE-11 activate the yeast pheromone response pathway in the absence of the G protein. *Genes & Development*, 6(7), 1293-1304. Recuperado de <http://genesdev.cshlp.org/>

Still, G. F. (1902). The Goulstonian lectures on some abnormal psychical conditions in children. *Lancet*, 169(4104), 1163-1168. doi: 10.1016/S0140-6736(01)74901-X

Student (1908). The probable error of mean. *Biometrika*, 6(1), 1-25. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/2331554>

Stuss, D. T., Stethem, L. L., Hugenholtz, H., Picton, T., Pivik, J. & Richard, M. T. (1989). Reaction time after head injury: Fatigue, divided and focused attention, and consistency of performance. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 52(6), 742–748. doi: 10.1136/jnnp.52.6.742

Swanson, J. M. (2003). The SNAP-IV, Teacher and Parent Rating Scale. In A. Fine & R. Kotkin (Eds.), *Therapist's Guide to Learning and Attention Disorders*, (487-495). San Diego. CA: Academic Press.

Swanson, J. M., Kraemer, H.C., Hinshaw, S.P., Arnold, L. E., Conners, C. K., Abikoff, H. B., ... Wu. (2001). M. Clinical relevance of the primary findings of the MTA: success rates based on severity of ADHD and ODD symptoms at the end of treatment. *Journal of the American Academy Child & Adolescent Psychiatry*, 40(2), 168–179. doi: 10.1097/00004583-200102000-00011

- Swartwood, J. N., Swartwood, M. O., Lubar, J. F. & Timmerman, D. L. (2003). EEG differences in ADHD-combined type during baseline and cognitive tasks. *Pediatric Neurology*, 28(3), 199-204. doi: 10.1016/S0887-8994(02)00514-3
- Swatzyna, R. J., Tarnow, J. D., Roark, A. & Mardick, J. (2017). The utility of EEG in Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Replication Study. *Clinical EEG Neuroscience*, 48(4), 243-245. doi: 10.1177/1550059416640441
- Tandon, M. Tillman, R. Agrawal, A. & Luby, J. (2016). Trajectories of ADHD severity over 10 years from childhood into adulthood. *Attention Deficit an hyperactivity disorders*, 8(3), 121-130. doi: 10.1007/s12402-016-0191-8
- Taskiran, S., Mutluer, T., Tufan, A. E. & Semerci, B. (2017). Understanding the associations between psychosocial factors and severity of crime in juvenile delinquency: a cross-sectional study. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 18(13), 1359-1366. doi: 10.2147/NDT.S129517
- Tateno, M., Teo, A. R., Shirasaka, T., Tavama, M., Watabe, M. & Kato, T. A. (2016). Internet addiction and self-evaluated attention-deficit hyperactivity disorder traits among Japanese college students. *Psychiatry and clinical neurosciences*, 70(12), 567-572. doi: 10.1111/pcn.12454
- Tatum, W. O. (2007). *Handbook of EEG interpretation* (First edition). Nueva York: Demos. Medical Publishing.
- Ten20 EEG conductive paste (2008). USA: Brainmaster Technologies. Recuperado de <https://brainmaster.com/?s=Ten20&x=0&y=0>

- Thaler, N. S., Bello, D. T. & Etcoff, L. M. (2013). WISC-IV Profiles Are Associated With Differences in Symptomatology and Outcome in Children With ADHD. *Journal of Attention Disorders, 17*(4), 291-301. doi: 10.1177/1087054711428806
- Taylor, E., Schachar, R., Thorley, G. & Wieselberg, M. (1986). Conduct disorder and Hyperactivity: I separation of hyperactivity and antisocial conduct in British child psychiatric patients. *British Journal of Psychiatry, 149*, 760-767. doi: 10.1192/bjp.149.6.760
- Thatcher, R. W. (1998). EEG normative databases and EEG biofeedback. *Journal of Neurotherapy, 2*(4), 8-39. doi: 10.1300/J184v02n04\_02
- Thatcher, R. W. (2010). LORETA Z score biofeedback. *Neuroconnections, 9*-13. Recuperado de <https://www.isnr.org/single-post/2015/09/23/Welcome-to-the-NEW-NeuroConnections>
- Thatcher, R. W. & Lubar, J. F. (Eds.). (2014). *Z score neurofeedback. Clinical applications*. London: Elsevier.
- Theule, J., Wiener, J., Tannock, R. & Jenkins, J. M. (2013). Parenting stress in families of children with ADHD: a meta-analysis. *Journal of Emotional Behavioral Disorders, 21*(1), 3-17. doi: 10.1177/1063426610387433
- Thomas, R., Sanders, S., Doust, J., Beller, E. & Glasziou, P. (2015). Prevalence of attention-deficit/ hyperactivity disorder: a systematic review and a meta-analysis. *Pediatrics, 135*(4), 994-1001. doi: 10.1542/peds.2014-3482

- Thompson, M. & Thompson, L. (2003). *The Neurofeedback Book. An Introduction to Basic Concepts in Applied Psychophysiology*. Wheat Ridge, Colorado USA: The Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback.
- Thompson, L., Thompson, M. & Reid, A. (2010). Neurofeedback outcomes in clients with Asperger's syndrome. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 35(1), 63-81. doi: 10.1007/s10484-009-9120-3
- Thompson, A. L., Molina, B. S. G., Pelham, W. & Ganagy, E. M. (2007). Risky driving in adolescents and young adults with childhood ADHD. *Journal of Pediatric Psychology*, 32(7), 745-759. doi: 10.1093/jpepsy/jsm002
- Thompson, T., Steffert, T., Ros, T., Leach, J. & Gruzelier, J. (2008). EEG applications for sport and performance. *Methods, Department of Psychology*, 3(45), 279-288. doi: 10.1016/j.ymeth.2008.07.006
- Thurstone, L. L. & Yela, M. (1979). *CARAS: Percepción de diferencias*. Madrid: TEA Ediciones.
- Tinius, T. P. (2003). The Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test as a neuropsychological measure. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 18(5), 439-454. doi: 10.1016/S0887-6177(02)00144-0
- Tinius, T. P. & Tinius, K. A. (2000). Changes after EEG biofeedback and cognitive retraining in adults with mild traumatic brain injury and attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Neurotherapy*, 4(2), 27-44. doi: 10.1300/J184v04n02\_05

- Toomin, H. (2002). Neurofeedback with hemoencephalography. *Explore for the professional*, 11(2), 19-21. Recuperado de <http://www.explorejournal.com/>
- Traoar, A., Holmes, J., Poulton, K. & Harrington, R. (1999). Genetic basis attention deficit and hyperactivity. *The British Journal of Psychiatry*, 174(2), 105-111. doi: 10.1192/bjp.174.2.105
- Treisman, A.M. (1960). Contextual cues in selective listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12(4), 242-248. doi: 10.1080/17470216008416732
- Treisman, A. M. & Davies, A. (1973). Divided attention to ear and eye. Attention and performance IV. *Academic Press*. p. 101–117.
- Tripp, G., Schaughency, E. A. & Clarke, B. (2006). Parent and teacher rating scales in the evaluation of attention-deficit hyperactivity disorder: contribution to diagnosis and differential diagnosis in clinically referred children. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 27(3), 209-218. Recuperado de <http://journals.lww.com/jrnldbptoc/2006/06000>
- Tsai, C. J., Chen, Y. L. Lin, H. Y. & Gau, S. S. (2017). One-year trajectory analysis for ADHD symptoms and its associated factors in community-based children and adolescents in Taiwan. *Child and Adolescent Psychiatry Mental Health*, 11(28). doi: 10.1186/s13034-017-0165-4
- Tucha, L., Fuermaier, A. B., Koerts, J., Buggenthin, R., Aschenbrenner, S., Weisbrod, M., Thome, J., Lange, K. W., Tucha, O. (2017). Sustained attention in adult ADHD: time-on-task effects of various measures of attention. *Journal of neural transmission*, 124(Supl. 1), 39-53. doi: 10.1007/s00702-015-1426-0

- Ulberstad, F. (2012). *QbTest technical manual, rev. Ed.* Qbtech AB: Stockholm, Sweden.
- Ulrich, G. & Fürstenberg, U. (1999). Quantitative assessment of dynamic electroencephalogram (EEG) organization as a tool for subtyping depressive síndromes. *European Psychiatry: the journal of the Association of European Psychiatrists*, 14(4), 217-229. Recuperado de <https://www.journals.elsevier.com/european-psychiatry>
- Van der Meere, J. J., Vreeling, H. J. & Sergeant, J. (1992). A motor presetting study in hyperactive, learning disabled and control children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33(8), 1347-1351. doi: 10.1111/j.1469-7610.1992.tb00954.x
- Van der Meer, D., Hoekstra, P. J., van Donkelaar, M., Bralten, J., Oosterlaan, J., Heslenfeld, D., ... Hartman, C. A. (2017). Predicting attention-deficit/hyperactivity disorder severity from psychosocial stress and stress-response genes: a random forest regression approach. *Translation Psychiatry*, 7(6), e1145. doi: 10.1038/tp.2017.114
- Van Lieshout, M., Luman, M., Twisk, J. W. R., Van Ewijk, H., Groenman, A. P., Andrieke, J. A. M. ... Oosterlaan, J. (2016). A 6-year follow-up of a large European cohort of children with attention-deficit/hyperactivity disorder-combined subtype: outcomes in late adolescence and young adulthood. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 25(9), 1007-1017. doi: 10.1007/s00787-016-0820-y
- Van-Wielink, G. (2005). *Déficit de Atención con Hiperactividad. Estrategias, habilidades, diagnóstico y tratamiento.* Alcalá de Guadaira (Sevilla): Trillas

- Vélez-Galarraga, R., Guillén-Grima, F., Crespo-Equílaz, N., Sámchez-Carpinterio, R. (2016). Prevalence of sleep disorders and their relationship with core symptoms of inattention and hyperactivity in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *European Journal of Pediatrics Neurology*, 20(6), 925-937. doi: 10.1016/j.ejpn.2016.07.004
- Vicente, B., Navas, L., Belmar, M. & Holgado, F. P. (2010). Analysis of a scale for the assessment of attention deficit disorder with hyperactivity in Chilean children. *Revista Médica de Chile*, 138(12), 1502-1509. doi: 10.4067/S0034-98872010001300005
- Vidal, R., Castells, J., Richarte, V., Palomar, G., García, M., Nicolau, R., ... Ramos-Quiroga, J.A. (2015). Group Therapy for Adolescents With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized Controlled Trial. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 54(4), 275-282. doi: 10.1016/j.jaac.2014.12.016
- Virring, A. Lambek, R., Thomsen, P. H., Moller, L. R. & Jennum, P. J. (2016). Disturbed sleep in attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) is not a question of psychiatric comorbidity or ADHD. *Journal of sleep research*, 25(3), 333-334. doi: 10.1111/jsr.1237
- Vollebregt, M. A., Van Dongen-Boomsma, M., Slaats-Willemse, D., Buitelaar, J. K. & Oostenveld, R. (2015). How the individual alpha peak frequency helps unravel the Neurophysiologic Underpinnings of Behavioral Functioning in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Clinical EEG and Neuroscience*, 46(4), 285-291. doi: 10.1177/1550059414537257

- Waldie, K. E., Cornfrth, C. M., Webb, R. E., Thompson, J. M. D., Murphy, R., Moreau, D., ... Mitchell, E. A. (2017). *Behavioural brain research*. doi: 10.1016/j.bbr.2017.06.040
- Walker, J. L., Lahey, B. B., Hynd, G. W. & Frame, C. L. (1987). Comparison of specific patterns of antisocial behavior in children with conduct disorder with or without coexisting hyperactivity. *Journal of Consulting & Clinical Psychology*, 55(6), 910-913. doi: 10.1037/0022-006X.55.6.910
- Wang, M. & Reid, D. (2011). Virtual reality in pediatric neurorehabilitation: attention deficit hyperactivity disorder, autism and cerebral palsy. *Neuroepidemiology*, 36(1), 2-18. doi: 10.1159/000320847
- Wang, J., Wang, Y. & Ren, Y. (2003). A case-control study on balance function of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) children. National Library of Medicine. *Beijing da xue xue bao. Yi xue ban = Journal of Peking University. Health sciences* 35(3), 280-283.
- Wang, T., Liu, K., Li, Z., Xu, Y., Liu, Y., Shi, W. & Chen, L. (2017). PRevalence of attention déficit/hyperactivity disorder among children and adolescents in China: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry*, 17(1), 32. . doi: 10.1186/s12888-016-1187-9.
- Wechsler, D. (2005). *WISC-IV. Escala de Inteligencia para Niños-IV*. Madrid: Pearson.
- Weiss, M. (2010). The Unique Aspects of Assessment of ADHD. *Primary Psychiatry* 17(5), 21-25. Recuperado de <http://primarypsychiatry.com/the-unique-aspects-of-assessment-of-adhd/>

- Weiss, M.D., Dickson, R., Wasdell, M. (Mayo 2005). Weiss Functional Impairment Rating Scale-Parent Report (WFIRS-P). En American Psychiatric Association 158th Annual Meeting, Atlanta.
- Weiss, M., Worling, D. & Wasdell, M. (2003). A chart review study of the inattentive and combined types of ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 7(1), 1-9. doi: 10.1177/108705470300700101
- Weiss, M.D., Brooks, B.L., Iverson, G.L., Lee, B., Dickson, R. & Wasdell, M. (Octubre 2007). Reliability and validity of the Weiss functional impairment Rating Scale. En AACAP 54th Annual Meeting, Boston.
- Western, S. L. & Long, C. J. (1996). Relationship between reaction time and neuropsychological test performance. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 11(7), 557–571. doi: 10.1016/0887-6177(95)00043-7
- Weyandt, L. L., Mitzlaff, L. & Thomas, L. (2002). The relationship between intelligence and performance on the test of variables of attention (TOVA). *Journal of Learning Disabilities*, 35(2), 114–120. doi: 10.1177/002221940203500203
- Weyandt, L. L., Oster, D. R., Gyda, B. G., DuPaul, G. J. & Anastopoulos, A. D. (2017). Neuropsychological Functioning in College Students with ad without ADHD. *Neuropsychology*, 31(2), 160-172. doi: 10.1037/neu0000326
- White, J. N., Hutchens, T. A. & Lubar, J. F. (2005). Quantitative EEG assessment during neuropsychological task performance in adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Adult Development*, 12(2), 113-121. doi: 10.1007/s10804-005-7027-7

- Wiggs, K. K., Rickert, M. E., Hernandez-Diaz, S., Bateman, B. T., Almqvist, C., Larsson, H., ... D'Onofrio, B. M. (2017). A family-based study of the association between labor induction and offspring attention-deficit hyperactivity disorder and low academic achievement. *Behavior genetics*, *47*(4), 383-393. doi: 10.1007/s10519-017-9852-4
- Wilens, T. E., Newcorn, J. H., Kratochvil, C. J., Gao, H., Thomason, C. K., Rogers, A. K., ... Levine, L. R. (2006). Long-term atomoxetine treatment in adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of Pediatrics*, *149*(1), 112-119. doi: 10.1016/j.jpeds.2006.01.052
- Willcutt, E. G. (2012). The prevalence of DSM-IV attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Neurotherapeutics*, *9*(3), 490-499. doi: 10.1007/s13311-012-0135-8
- Willcutt, E.G. & Pennington, B.F. (2000). Comorbidity of reading disabilities and attention-deficit/hyperactivity disorder: Differences by gender and subtypes. *Journal of Learning Disabilities*, *33*(2), 179-191. doi: 10.1177/002221940003300206
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V. & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, *57*(11), 1336–1346. doi: 10.1016/j.biopsych.2005.02.006
- Willcutt E. G., Pennington B. F., Boada R., Oglie J. S., Tunick, R. A., Chhabildas, N. A. & Olson R. K. (2001). A comparison of the cognitive deficits in Reading

disability and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 110(1), 157–172. doi: 10.1037//0021-843X.110.1.157

Williams, J. D., Craiq, K. J., Topley, N., Von Ruhland, C., Fallon, M., Newwman, G. R, ... Wiliams, G. T. (2002). Morphologic changes in the peritoneal membrane of patients with renal disease. *Journal of the American Society of Nephrology: JASN*, 13(2), 470-479. REcuperado de <http://jasn.asnjournals.org/>

World Health Organization, (2015). International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision. <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2010/en>. Accessed 9 Mar 2015.

Xiong, Z., Shi, S. & Xu, H. (2005). A controlled study of the effectiveness of EEG biofeedback training on-children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Huazhong University of Science and Technology, Medical Science*, 25(3), 368-370. doi: 10.1007/BF02828171

Xu, J., Hu, H., Wright, R., Sánchez, B. N., Schnaas, L., Bellinger, D. C., Park, S. K., Martínez, S. Hernández-Ávila, M., Téllez-Rojo, M.M., Wright, R. O. (2015). Prenatal Lead Exposure Modifies the impact of maternal self-esteem on children's inattention behavior. *The Journal of Pediatrics*, 167(2), 435-441. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.04.057

Yamamuro, K., Ota, T., Lida, J., Nakanishi, Y., Suehiro, Y. Matsuura, H., ... Kishimoto, T. (2016). Event-Related Potentials Correlate with the Severity of Child and Adolescent Patients with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Neuropsychobiology*, 73(3), 131-138. doi: 10.1159/000444490

- Yan, N., Wang, J., Liu, M., Zong, L., Jiao, Y., Yue, ... Liu, Z. (2008). Designing a brain-computer interface device for neurofeedback using virtual environments. *Journal of Medical and Biological Engineering*, 28(3), 167-172. Recuperado de <http://www.jmbe.org.tw/files/289/public/289-1163-1-PB.pdf>
- Yang, J. L. Kim, S. Y., Kim, Y. S. & Lee, J. (2012). A preliminary evaluation of NeuroGuide and IVA + plus as diagnostic tools for attention-deficit hyperactivity disorder. *Korean Journal of Biological Psychiatry*, 19(1), 45-52.
- Zentall, S. S., Smith, Y. N., Lee, Y. B. & Weiczorek, C. (1994). Mathematical outcomes of attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 27(8), 510-519. doi: 10.1177/002221949402700806
- Zhang, S., Faries, D.E., Vowles, M. & Michelson, D. (2005). ADHD Rating Scale IV: psychometric properties from a multinational study as a clinician-administered instrument. *International Journal of Methods in Psychiatric Research* 14(4), 186-201. doi: 10.1002/mpr.7
- Zhu, M. & Zhao, S. (2007). Candidate gene identification approach: progress and challenges. *International Journal of Biological Sciences*, 3(7), 420-427. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2043166/>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Nº Tabla</b>	<b>Título</b>
Tabla 1	Datos descriptivos de la escala <i>Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV, ADHD RS-IV</i> , (DuPaul et al., 1998) ..... 210
Tabla 2	Matriz de correlaciones de las puntuaciones directas en Déficit de Atención según informantes en la escala <i>Attention Deficit Rating Scales-IV</i> (DuPaul et al., 1998) ..... 210
Tabla 3	Matriz de correlaciones de las puntuaciones directas en Hiperactividad según informantes en la escala <i>Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV</i> (DuPaul et al., 1998) ..... 211
Tabla 4	Presencia de sintomatología según informante en las dos subescalas <i>Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV</i> (DuPaul et al., 1998) para la muestra completa ..... 212
Tabla 5	Distribución de frecuencias de los diferentes subtipos que componen la variable criterio ADHD RS-IV en la muestra total ..... 215
Tabla 6	Distribución de la variable criterio ADHD RS-IV (DuPaul et al., 1998) según el género..... 216
Tabla 7	Distribución de los tres grupos de edad formados a partir de la subdivisión de la escala <i>Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV</i> (Du Paul et al., 1998)..... 217
Tabla 8	Distribución de la muestra según el criterio ADHD RS-IV por grupos de edad ..... 218
Tabla 9	Distribución por grupos del criterio ADHD RS-IV en las dimensiones de la variable criterio sintomatología TDAH ADDES..... 221
Tabla 10	Datos descriptivos de cada subescala de la prueba <i>Integrated Visual and</i>

	<i>Auditory Continuous Performance Test</i> (Sandford y Turner, 2002).....	222
Tabla 11	Niveles de significación en las subescalas de la prueba <i>Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test</i> (Sandford y Turner, 2002) en las que no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas debida al género.....	224
Tabla 12	Resultados de los análisis ANOVA realizados para ver la diferencias en la prueba <i>Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test</i> (Sandford y Turner, 2002) de los tres grupos de edad y la significación post hoc .....	226
Tabla 13	Descriptivos de las puntuaciones directas, percentílicas e índices típicos de la prueba de <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004) .....	228
Tabla 14	Matriz de correlaciones entre puntuaciones directas de la prueba de la <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004) .....	229
Tabla 15	Matriz de correlaciones entre puntuaciones percentílicas de la prueba de la <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004)....	229
Tabla 16	Matriz de correlaciones entre puntuaciones típicas de la prueba de <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004) .....	230
Tabla 17	Datos de las subescala de la prueba de <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004) no significativas en cuanto al género..	231
Tabla 18	Resultados de los análisis ANOVA realizados para ver las diferencias en las medidas directas de la Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004) de los tres grupos de edad y la significación post hoc.....	232
Tabla 19	Resultados de los análisis ANOVA realizados para ver las diferencias en las	

	medidas percentílicas de la <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004) de los tres grupos de edad y la significación post hoc .....	233
Tabla 20	Resultados de los análisis ANOVA realizados para ver las diferencias en los índices típicos de la <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004) de los tres grupos de edad y la significación post hoc .....	234
Tabla 21	Datos descriptivos del perfil EEG de la media de las cuatro tareas realizadas en la muestra total del estudio .....	241
Tabla 22	Datos de las ondas que presentan diferencias estadísticamente significativas en función del criterio theta/beta en la tarea 1 .....	250
Tabla 23	Datos de las ondas que presentan diferencias estadísticamente significativas en función del criterio theta/beta en la tarea 2 .....	251
Tabla 24	Datos de las ondas que presentan diferencias estadísticamente significativas en función del criterio theta/beta en la tarea 3 .....	252
Tabla 25	Resumen de diferencias de los análisis a partir del criterio theta/beta y los diferentes registros electroencefalográficos .....	253
Tabla 26	Distribución de la muestra en función de los grupos según criterio ADHD RS-IV y criterio ratio theta/beta .....	254
Tabla 27	Distribución de la muestra en función de los grupos según criterio ADDES y criterio ratio theta/beta .....	255
Tabla 28	Niveles de significación correspondientes las diferencias de medias en el perfil EEG, realizadas entre los grupos según el criterio ADHD RS-IV dentro de las diferentes muestras de edad. ....	257
Tabla 29	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el	

	perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en las diferentes tareas registradas.....	258
Tabla 30	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en cada una de las tareas en los participantes varones.....	259
Tabla 31	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en cada una de las tareas en el grupo de las niñas.....	260
Tabla 32	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en cada una de las tareas. Participantes que tienen 7 años.....	261
Tabla 33	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en cada una de las tareas. Participantes que tienen entre 8 y 10 años.....	262
Tabla 34	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en cada una de las tareas. Participantes que tienen entre 11 y 14 años.....	262
Tabla 35	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV de manera global y en cada una de las tareas. Participantes que superan la ratio theta/beta...	263
Tabla 36	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV en cada una de las tareas. Participantes varones que superan la ratio theta/beta.....	265
Tabla 37	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el	

	perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV de manera global y en cada una de las tareas. Participantes niñas que superan la ratio theta/beta.....	265
Tabla 38	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV de manera global y en cada una de las tareas. Participantes de 7 años que superan la ratio theta/beta.....	267
Tabla 39	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV de manera global y en cada una de las tareas. Participantes entre 8-10 años que superan la ratio theta/beta.....	268
Tabla 40	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADHD RS-IV de manera global y en cada una de las tareas. Participantes mayores de 11 años que superan la ratio theta/beta.....	270
Tabla 41	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en los diferentes grupos de edad.....	272
Tabla 42	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en cada una de las tareas.....	273
Tabla 43	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en cada una de las tareas en los participantes varones.....	274

Tabla 44	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en cada una de las tareas en el grupo de las niñas.....	275
Tabla 45	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en cada una de las tarea. Participantes que tienen 7 años.....	276
Tabla 46	Niveles de significación para las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en cada una de las tareas. Participantes que tienen entre 8 y 10 años.....	276
Tabla 47	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES en cada una de las tareas. Participantes que tienen más de 11 años.....	277
Tabla 48	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES de manera global y en cada una de las tareas. Participantes que superan la ratio theta/beta.....	278
Tabla 49	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES de manera global y en cada una de las tareas. Participantes varones que superan la ratio theta/beta.....	279
Tabla 50	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES de manera global y en cada una de las tareas. Participantes niñas que superan la ratio theta/beta.....	280
Tabla 51	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el	

	perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES de manera global y en cada una de las tareas. Participantes de 7 años que superan la ratio theta/beta.....	281
Tabla 52	Niveles de significación para las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES de manera global y en cada una de las tareas. Participantes entre 8-10 años que superan la ratio theta/beta.....	281
Tabla 53	Niveles de significación correspondientes a las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio ADDES de manera global y en cada una de las tareas. Participantes mayores de 11 años que superan la ratio theta/beta.....	282
Tabla 54	Correlaciones entre las amplitudes de onda y las medidas de la prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (Sandford y Turner, 2002) .....	283
Tabla 55	Niveles de significación para las diferencias de medias en el perfil EEG de los grupos según el criterio theta/beta en las subescalas de la prueba <i>Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test</i> (Sandford y Turner, 2002) .....	285
Tabla 56	Medidas de la prueba <i>Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test</i> (Sandford y Turner, 2002) que muestran diferencias estadísticamente significativas en función del criterio theta/beta .....	286
Tabla 57	Correlaciones entre las amplitudes de onda y las subescalas de la prueba de <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004) en función del criterio ratio theta/beta .....	288

Tabla 58	Diferencias de medias (probabilidad) en las subescalas de la <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004) en función del criterio ratio theta/beta .....	289
Tabla 59	Matriz de correlaciones entre las diferentes medidas del rendimiento académico medido por el profesorado en la muestra general .....	290
Tabla 60	Matriz de correlaciones entre el rendimiento académico y el perfil EEG.....	293
Tabla 61	Matriz de correlaciones entre los valores de rendimiento académico y el perfil EEG de la tarea de mirar un punto fijo (Tarea 1) .....	294
Tabla 62	Matriz de correlaciones entre los valores de rendimiento académico y el perfil EEG de la tarea de leer (Tarea 2) .....	294
Tabla 63	Matriz de correlaciones entre los valores de rendimiento académico y el perfil EEG de la tarea de escuchar (Tarea 3) .....	295
Tabla 64	Matriz de correlaciones entre los valores de rendimiento académico y el perfil EEG de la tarea de dibujar (Tarea 4) .....	296
Tabla 65	Matriz de correlaciones entre las medidas de la prueba <i>Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test</i> (Sandford y Turner, 2002) y el rendimiento académico .....	297
Tabla 66	Matriz de correlaciones entre la <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004) y los valores de rendimiento académico .....	299
Tabla 67	Datos descriptivos de los tres factores creados a partir de las medidas <i>Child Behavior Checklist</i> (Achenbach y Rescorla, 2001), <i>Weiss Functional Impairment Rating Scale</i> (Weiss et al., 2005) y TND .....	301
Tabla 68	Matriz de componentes rotados obtenida tras el análisis factorial exploratorio	

	con las subescalas de las escalas <i>Child Behavior Checklist</i> (Achenbach y Rescorla, 2001), <i>Weiss Functional Impairment Rating Scale</i> (Weiss et al., 2005) y TND .....	301
Tabla 69	Nombres y composición de los tres factores conductuales obtenidos a través del análisis factorial exploratorio .....	303
Tabla 70	Niveles de significación para las diferencias de medias de las variables género, edad y los grupos del criterio ratio ADHD RS-IV con los factores creados .....	306
Tabla 71	Niveles de significación para las diferencias de medias de las variables género, edad y los grupos del criterio ratio ADDES con los factores creados.....	307
Tabla 72	Niveles de significación para las diferencias de medias de las variables género, edad y los grupos del criterio ratio theta/beta con los factores creados.....	308
Tabla 73	Matriz de correlaciones entre las medidas de la <i>prueba Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test</i> (Sandford y Turner, 2002) y los factores creados .....	309
Tabla 74	Matriz de correlaciones entre la <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004) y los valores de rendimiento académico .....	311
Tabla 75	Matriz de correlaciones entre el perfil EEG de la media global y los factores creados .....	312
Tabla 76	Matriz de correlaciones entre el perfil EEG de la tarea de mirar el punto fijo y los factores creados .....	313
Tabla 77	Matriz de correlaciones entre el perfil EEG de la tarea de leer y los factores	

	creados .....	314
Tabla 78	Matriz de correlaciones entre el perfil EEG de la tarea de escuchar y los factores creados .....	315
Tabla 79	Matriz de correlaciones entre el perfil EEG de la tarea de dibujar y los factores creados .....	315

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>N° Figura</b>	<b>Título</b>	
Figura 1	Sistema Internacional 10-20.....	116
Figura 2	Distribución muestral por edad (frecuencias).....	161
Figura 3	Cociente general 1.....	172
Figura 4	Cociente general 2.....	173
Figura 5	Variables de las escala <i>Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV</i> (DuPaul et al., 1998).....	196
Figura 6	Variables de las escala <i>Attention Deficit Disorder Evaluation Scale</i> (McCarney, 1995) .....	198
Figura 7	Escalas suplementarias de la prueba <i>Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test</i> (Sandford & Turner, 2002) .....	200
Figura 8	Subescalas de la <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004). .....	201
Figura 9	Índices de la <i>Tarea de Atención Sostenida en la Infancia</i> (Servera y Llabrés, 2004). .....	201
Figura 10	Variables de la prueba <i>Weiss Functional Impairment Rating Scale: WFIRS</i> (Weiss et al., 2005).....	202
Figura 11	Variables de la prueba <i>Child Behavior Checklist</i> (Achenbach & Rescorla, 2001).....	203
Figura 12	Variables relacionadas con el rendimiento académico. ....	204
Figura 13	Variables relacionadas con el Trastorno Negativista Desafiante.....	204
Figura 14	Variables referentes al EEG.....	205
Figura 15	Sintomatología de Déficit de Atención e Hiperactividad según informante.....	213

Figura 16	Representación gráfica de la distribución de la variable criterio ADHD RS-IV.....	215
Figura 17	Representación gráfica de la distribución de la variable criterio Sintomatología TDAH ADDES. ....	220
Figura 18	Comparativa del criterio adoptado de la escala <i>Attention Deficit/Hiperactivity Disorder Rating Scales-IV</i> (DuPaul et al., 1998) y <i>Attention Deficit Disorder Evaluation Scale</i> (McCarney, 1995). ....	222
Figura 19	Representación gráfica de la distribución de la variable criterio ratio theta/beta.....	248

## **GLOSARIO DE ABREVIATURAS**

- $\alpha$  : Nivel de alfa
- *ADDES: Attention Deficit Disorder Evaluation Scale*
- *ADHD RS-IV: Attention Deficit/ Hiperactivity Disorder Rating Scales - IV*
- *APA: Asociación Americana de Psiquiatría*
- *CBCL: Child Behavior Checklist*
- CIE: Clasificación Internacional de Enfermedades
- *CPT: Continuous Performance Test*
- *CSAT: Tarea de Atención Sostenida en la Infancia*
- DA: Déficit de Atención
- *DSM: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*
- *DT: Desviación Típica*
- F: F de Snedecor
- Factor A: Comportamiento descuidado, inflexible
- Factor B: Aislamiento, baja autoestima
- Factor C: Comportamiento al límite de la legalidad, desafiante
- *gl*: Grado de libertad
- HI: Hiperactividad
- *IVA: Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test*
- *KMO* : Kaiser-Meyer Olkin

- *M*: Media
- *N*: Número de participantes en la muestra total
- *n*: Número de participantes en una porción limitada de la muestra total.
- *ns*: No significativa
- *p*: Proporción, probabilidad
- *Pc*: Percentil
- Perfil EEG: Perfil Electroencefalográfico
- *r*: Correlación
- *t:t de Student*
- T/B: Theta/Beta
- TDAH Comb: Trastorno por Déficit de Atención presentación Combinada
- TDAH DA: Trastorno por Déficit de Atención presentación Déficit de Atención
- TDAH HI: Trastorno por Déficit de Atención presentación Hiperactiva-Impulsiva
- TDAH: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad
- TND: Trastorno Negativista Desafiante
- TVI: Tarea de Vigilancia
- *WFIRS: Weiss Functional Impairment Rating Scale*

- $\chi^2$ : *Chi Cuadrado*
- $Z$ : *Estadístico de la prueba Mann Whinety*

