



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

División de Ciencias Biológicas

Departamento de Ciencias Ambientales

INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS

**Funciones Ejecutivas e
Identificación de Emociones en
Niños con TDAH.**

Tesis

que para obtener el grado de

**MAESTRA EN CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO
(OPCIÓN NEUROCIENCIA)**

presenta

Alejandra Michel Taracena

Comité tutorial

Dr. Julieta Ramos Loyo (Directora)

Dra. Esmeralda Matute Villaseñor

Dr. Andrés González Garrido

Guadalajara, Jalisco

julio de 2010

DEDICATORIAS

*"Si puedes llegar a través de la nieve, la tempestad y
la lluvia, sabrás que podrás llegar cuando brille el
sol y todo esté bien".
Malcom X*

A mi papá⁺, a mi mamá y a Luly, quienes formaron parte de este proceso, enseñándome y acompañándome en un crecimiento y aprendizaje de vida, donde se hace relevante la importancia de alcanzar una meta cerrando ciclos. A ellos, por quienes soy.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo que recibí por parte de la Dra. Julieta Ramos Loyo, quien me impulsó y orientó constantemente, a través de su dirección, sus enseñanzas y consejos durante la realización de esta tesis, la cual, representa un proceso de crecimiento y aprendizaje importantes para mi desarrollo personal y profesional.

A la Dra. Esmeralda Matute Villaseñor y al Dr. Andrés González Garrido, quienes formaron parte de mi comité tutorial y compartieron su experiencia y conocimientos, al retroalimentar y guiar de manera oportuna, la realización de este trabajo.

Al Dr. Luis Miguel Sánchez Loyo, quien con su ayuda, paciencia y dedicación constantes, me acompañó y orientó de manera clara y objetiva, a través de sus conocimientos y experiencia.

A los niños que formaron parte de la muestra del grupo experimental y del grupo control, porque sin ellos no hubiera sido posible la realización de este trabajo, además de haberme enseñado vivencialmente, tanto sobre el TDAH.

Al Centro de Atención en Salud Mental de Estancia Breve del Instituto Jalisciense de Salud Mental (SALME) y al Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”, Instituciones que nos abrieron sus puertas y proporcionaron su apoyo para la obtención de la muestra experimental. Asimismo, a los médicos de los consultorios particulares que colaboraron con la derivación de pacientes.

Al Instituto de Neurociencias de la Universidad de Guadalajara, que fue mi casa de estudios durante la maestría. Principalmente a mis maestros por todas sus enseñanzas y aportaciones que me ayudaron a crecer y fortalecerme profesionalmente.

A la Cristina Padilla y a la Dra. Yolanda Del Río Portilla, de quienes recibí ayuda en distintas etapas de captura y análisis de los resultados. A las personas que de alguna manera, aportaron su ayuda y conocimiento para la realización de este trabajo.

A mis compañeros de generación y del laboratorio de Cognición y Emoción, por haber sido parte de este proceso y por haber compartido conmigo experiencias y momentos muy enriquecedores durante todo este tiempo.

A mi familia por estar siempre tan cerca de mi y ser parte tan esencial de mi vida.

A mis amigos y seres queridos, todas aquellas personas que de una u otra forma me acompañaron y alentaron a lo largo de este proceso.

Al CONACYT por la beca que me otorgó.

RESUMEN

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) se caracteriza por un decremento en la atención y un comportamiento hiperactivo-impulsivo. Además se presentan alteraciones en procesos cognitivos, conductuales y emocionales. Presentan dificultades para una adecuada interacción con el medio debido a su escaso control y regulación de la expresión emocional, para lo cual es necesario un óptimo reconocimiento emocional. El objetivo del estudio fue identificar los déficits en las funciones ejecutivas, en la habilidad para reconocer expresiones emocionales y los problemas en el comportamiento y regulación emocional, en niños con TDAH. Participaron 15 niños varones con un diagnóstico de TDAH, pareados con 15 niños sanos, entre 7 y 11 años, escolaridad de 1° a 6° de primaria. Se aplicaron las pruebas de funcionamiento ejecutivo de la Evaluación Neuropsicológica Infantil, tareas de reconocimiento emocional facial, prosódico y contextual, y los inventarios de funcionamiento ejecutivo social (BRIEF) y de problemas de comportamiento (CBCL). En los resultados, se observó una tendencia del grupo con TDAH a puntuar por debajo del grupo control en las pruebas de funciones ejecutivas. En las tareas emocionales no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos. En el inventario BRIEF y CBCL se observaron mayores problemas de funcionamiento ejecutivo social, de comportamiento y de regulación emocional en TDAH que en el control. En conclusión, los resultados del presente trabajo, indican que aunque existe una tendencia de los niños con TDAH a tener menores puntajes en las pruebas de funcionamiento ejecutivo que los niños controles, las diferencias no son tan importantes. En relación con el reconocimiento emocional, los niños con este trastorno tampoco presentan déficits. Sin embargo, el grupo con TDAH sí presentó mayores puntajes en los problemas comportamentales, emocionales y sociales, pero no correlacionan ni con el funcionamiento ejecutivo ni de reconocimiento emocional.

Palabras clave: TDAH. Funciones ejecutivas. Reconocimiento emocional.

ABSTRACT

The attention deficit with hyperactivity disorder (ADHD) is characterized by an attentional deficit and an hyperactive-impulsive behavior. In addition, cognitive, behavioral and emotional processes disorders are present. People with ADHD have difficulties in social interaction due to their low control and regulation of their emotional expression. The purpose of this study was to identify deficits in executive functions and in their ability to recognize emotional expressions, as well as in behavioral and emotional regulation disorders in children with ADHD. Fifteen male children diagnosed with ADHD participated in the study, matched with healthy children, they were between 7 and 11 years old and scholary between 1 to 6 grade. Infant Neuropsychological Evaluation (ENI), facial, prosodic and contextual emotional recognition tasks, as well as executive function inventory (BRIEF) and behavioral disorders questionnaire were applied (CBCL). Results showed a non-significant tendency of ADHD to obtain lower scores than the control group in executive function tests. In the emotional tasks there were no significant differences between groups. In the BRIEF and CBCL, ADHD showed higher problems in social executive functions and in behavioral and emotional regulation than the control group. In conclusion, results of the present work, indicate that although there exists a tendency in ADHD children to obtain lower scores in executive function scores than controls, those differences are not so important. In relation to emotional recognition, children with this disorder did not present difficulties. However, ADHD group indeed showed higher scores in behavioral, emotional and social disorders, but they did not correlate with executive function nor with emotional recognition performance.

Key words: ADHD. Executive functions. Emotion recognition.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
ANTECEDENTES	7
I. TRASTORNO DEL DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD	8
1. Antecedentes Históricos.	8
2. Características conductuales y clasificación.....	11
3. Diagnóstico.....	16
4. Prevalencia	18
5. Etiología	21
6. Comorbilidad del TDAH	32
7. Tratamiento del TDAH	33
II. FUNCIONES EJECUTIVAS	34
1. Definición de las funciones ejecutivas	34
2. Estructuras neurales	36
3. Desarrollo de las funciones ejecutivas	42
4. Funciones ejecutivas y TDAH	44
III. EMOCIÓN	49
1. Definición de emoción	49
2. Clasificación de las emociones	52
3. Estructuras neurales implicadas en las emociones	53
4. Reconocimiento emocional	56
5. Emoción y TDAH	58
6. Comportamiento social y TDAH	60
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	62
I. OBJETIVOS	64
III. HIPÓTESIS	65

MÉTODO	66
I. INSTRUMENTOS	67
II. VARIABLES	71
III. SUJETOS	73
IV. PROCEDIMIENTO	83
V. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	85
RESULTADOS	86
I. ANÁLISIS DIFERENCIAL	87
II. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN	96
III. RESUMEN DE RESULTADOS	97
DISCUSIÓN	98
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
ANEXOS	117
1. Carta de solicitud a SALME	118
2. Carta de aceptación de SALME	119
3. Carta de solicitud al Hospital Civil	120
4. Carta de consentimiento informado para padres	122
5. Carta de consentimiento informado para padres del SALME	123
6. Dictamen del Comité de ética del Instituto de Neurociencias	124
7. Rangos percentiles de los resultados de las tareas de funciones ejecutivas	125

INTRODUCCIÓN

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) es muy común. Afecta a una gran población de individuos, por lo cual, se considera uno de los problemas de neurodesarrollo más frecuente en niños y adolescentes. Es una de las principales razones por las que los padres de los niños afectados acuden a consulta médica para sus hijos o solicitan que sean evaluados por profesionales de la salud.

El TDAH se ha tratado de definir desde la antigüedad, habiendo un incremento en el interés por su estudio durante las últimas décadas, sin llegar aún, a una identificación clara de los agentes que lo causan, sin embargo, los avances en el conocimiento de este trastorno han sido bastantes y de gran importancia.

Actualmente, se diagnostica en una considerable cantidad de niños que presentan algún tipo de problema conductual, reflejado principalmente en el ámbito escolar y familiar. Se caracteriza por un decremento en la atención y un comportamiento hiperactivo-impulsivo. Estos síntomas se manifiestan de manera distinta en cada persona.

El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV), de la Asociación Americana de Psiquiatría (1995) ha establecido tres subtipos de TDAH, con la descripción de sus síntomas.

Uno de los aspectos más controvertidos e inciertos en el TDAH son los que tienen que ver con su etiología. Una gran cantidad de estudios realizados hasta ahora, se han enfocado a investigar las estructuras anatómicas alteradas, los factores genéticos implicados y los factores ambientales, entre otros. Gracias a los resultados obtenidos, podemos observar la improbabilidad de encontrar una causa única del trastorno, ya que son muchos los aspectos que se han relacionado con su origen. Se podría considerar más bien, como el resultado de una serie de alteraciones biológicas y variables ambientales que se relacionan entre sí.

El TDAH manifiesta una serie de alteraciones, de las cuales, algunas han sido relacionadas con una deficiencia de las funciones ejecutivas, tema que ha sido de gran interés en los últimos años.

Barkley (1997) es uno de los autores dedicado al estudio del TDAH, propuso un modelo para explicar el trastorno, el cual se basa en el análisis de las interrelaciones entre la inhibición conductual, las funciones ejecutivas y la autorregulación.

Las funciones ejecutivas son los procesos mentales mediante los cuales resolvemos deliberadamente problemas internos y externos. Los problemas internos son el resultado de la

representación mental de actividades creativas y conflictos de interacción social, comunicativos, afectivos y motivacionales nuevos y repetidos. Los problemas externos son el resultado de la relación entre el individuo y su entorno. La meta de las funciones ejecutivas es solucionar estos problemas de una forma eficaz y aceptable para la persona y la sociedad. (Papazian et al. 2006).

La alteración en las funciones ejecutivas, podría dar lugar a defectos en la capacidad de inhibición del comportamiento, lo que explicaría la dificultad que tienen las personas con TDAH para frenar las respuestas impulsivas, para detener las conductas que ya estaban en marcha, para resistir a la interferencia, para organizar de manera secuencial sus actividades y para mantener los esfuerzos cognitivos centrados en una sola actividad (López-Campo et al. 2005).

Las características presentadas por las personas con TDAH provocan problemas académicos, sociales, comportamentales y emocionales, lo cual, les dificulta una adecuada interacción con el medio que los rodea, además, se encuentran constantemente en un conflicto emocional por no poder adaptarse a él adecuadamente.

Frecuentemente tienen problemas inhibiendo sus reacciones emocionales ante distintos eventos. Esta incapacidad de regular su estado emocional los enfrenta continuamente a rechazos, castigos o burlas por parte de los grupos sociales con los que convive, como pueden ser el escolar o el familiar, favoreciendo cierto nivel de ansiedad, depresión o baja autoestima, entre otros.

Las emociones se caracterizan porque implican una respuesta cognitiva de pensamiento, fisiológica, motora y verbal (Nicolau, 2002). Son experiencias poderosas y también importantes reguladores y organizadores de la experiencia diaria en general, influyen en cómo percibimos y respondemos a la gente y a los eventos, inspiran o desalientan para tomar decisiones, contribuyen a la ruptura o fortaleza de lazos interpersonales porque son parte importante de las interacciones sociales. Los niños desde pequeños, están motivados a evaluar, interpretar y entender sus propias reacciones afectivas así como las experiencias emocionales a su alrededor (Hansen, 2002).

Las dificultades en el reconocimiento emocional, pueden tener consecuencias de adaptación social muy importantes para las personas que las padecen.

De esta manera, las conductas intrusivas, el bajo control emocional, la limitada comprensión del impacto de sus conductas en otros y los problemas de conducta se han identificado como factores que influyen en la elevada proporción de rechazos que los niños con TDAH experimentan por parte de sus iguales (García-Castellar et al, 2006). Por esto, se dice que los niños con TDAH experimentan dificultades interpersonales y baja competencia social.

Hasta ahora, sabemos que las alteraciones que presentan los niños con TDAH se manifiestan de manera conductual y en sus interacciones sociales, y dado que las repercusiones que éstas les provocan son, en muchas ocasiones negativas, el interés del presente estudio se centró en comparar a un grupo de niños con diagnóstico de TDAH contra un grupo de niños sanos que fungieron como control, evaluando las funciones ejecutivas, el reconocimiento de expresiones emocionales faciales, prosódicas y contextuales. Asimismo, el funcionamiento ejecutivo en la vida diaria del niño, incluyendo aspectos como el comportamiento, la regulación emocional y social, las capacidades en actividades diarias, escolares y sociales. También se estudió la existencia de una posible relación entre el reconocimiento emocional, las funciones ejecutivas y los problemas en el comportamiento y regulación emocional.

A continuación se hace una revisión teórica de los principales temas implicados en este estudio como lo son el TDAH, las funciones ejecutivas y el reconocimiento emocional. También se describen los objetivos del estudio y el método desarrollado, presentando finalmente los resultados obtenidos y la discusión pertinente.

ANTECEDENTES

I. TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD

1. Antecedentes Históricos

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) se ha descrito desde la antigüedad. Ha habido distintas aportaciones importantes para tratar de definir el problema. En la tabla 1 se presentan algunos estudios que sirven como soporte para lo que hoy entendemos por TDAH.

Tabla 1. Algunos datos históricos relevantes del TDAH.

1847	Hoffman	Primero en describirlo.
1897	Bourneville	Niños inestables.
1901	J. Demoor	Niños hábiles, dificultad atencional, constante movimiento.
1902	Still	Defectos en el control moral.
1917-1918		Lesión cerebral, después de epidemia mundial.
1931	Shilder	Antecedente de sufrimiento perinatal.
1938	Blau	Síntomas presentes en lesión cerebral.
1938	Levin	Relación descanso-lesión cerebral (lóbulo frontal).
1940-1950		Síndrome de daño cerebral mínimo.
1962	Clements y Peters	Disfunción cerebral mínima.
1968	DSM-II	Reacción hiperquinética de la infancia.
1978	CIE-9	Síndrome hiperquinético.
1980	DSM-III	Trastorno por déficit de la atención.
1987	DSM-III-R	Trastorno por déficit de atención con hiperactividad.
1992	CIE-10	Trastornos hiperquinéticos.
1994	DSM-IV	Introduce 3 subtipos.

Algunos autores señalan a Hoffman como el primer autor que hace una descripción clínica del TDAH a mediados del siglo XIX. Hoffman era un médico alemán que describió las características del TDAH representadas por dos de los personajes que aparecen en su libro. Eran dos niños a quienes llamó ‘Juan el que vive en el aire’ y ‘el inquieto Felipe’ (Fernández-Jáen, et al. 2004; Wolraich, 2006; Acosta, 2007).

Poco después, en 1897, Bourneville describe “*niños inestables*” caracterizados por una inquietud física y psíquica exagerada, una actitud destructiva, a la que suma un leve retraso mental (Fernández-Jáen et al. 2004).

En 1901, J. Demoor, señala la presencia de niños muy hábiles comportamentalmente, que precisan moverse constantemente y que asocian una clara dificultad atencional (Universidad de Valparaíso, 2004).

En el año de 1902 el doctor George Frederic Still, presentó la primera descripción coherente de éste trastorno. Describió a 43 pacientes (niños) que se caracterizaban por ser frecuentemente “agresivos, desafiantes y resistentes a la disciplina, excesivamente

emocionales y con escasa inhibición”, también con dificultades para mantener la atención. Still especulaba en su informe, que la conducta de estos niños era el resultado de una variedad de lesiones cerebrales. Algunos de los niños tenían inteligencia normal, por lo que les atribuía “*defectos en el control moral*” (Compains et al. 2002; Dueñas-García, 2005; Beltrán, 2006).

La creencia de la relación con un daño cerebral, fue en aumento alrededor de los años 1917 y 1918, ya que hay reportes de que después de la epidemia mundial de influenza y encefalitis, los niños que se recuperaron mostraban una conducta irrespetuosa, mayor impulsividad, conducta explosiva e hiperactividad, entre otras (Dueñas-García, 2005; Wolraich, 2006, Beltrán, 2006).

Shilder, en 1931, refiere la presencia de la hiperquinesia en pacientes con antecedentes de sufrimiento perinatal (Fernández-Jáen et al. 2004).

En 1938, Blau también describió trastornos crónicos de la conducta en niños que sufrieron lesiones cefálicas. Levin en 1938, describió la relación entre la falta de descanso en niños y lesiones cerebrales, principalmente del lóbulo frontal y comentó la consistencia con estudios realizados años antes en primates (Dueñas-García, 2005).

Entre 1940 y 1950, al haber varios reportes donde se observaban manifestaciones conductuales similares, pero no una evidencia clara del daño cerebral, surgió el término de “*síndrome de daño cerebral mínimo*”, concepto reforzado por las observaciones de Pasamanick y Kngbloch en 1961. Un año más tarde, en 1962, Clements y Peters, sugirieron ampliar el término para incluir factores constitucionales de temperamento por lo que lo sustituyeron por el de “*disfunción cerebral mínima*” (Dueñas-García, 2005; Beltrán, 2006).

En la década de los 60, adquiere mayor relevancia el concepto de “*síndrome del niño hiperquinético*” el cual hace hincapié en la excesiva actividad motora característica de este trastorno. En 1968 aparece por primera vez el trastorno como tal, en el DSM-II, en donde se describe “*la reacción hiperquinética de la infancia*” (Compains et al. 2002).

En 1971, Dykman y Douglas, indicaron que los síntomas asociados con la hiperactividad eran, déficit en la atención, impulsividad, problemas para regular el umbral del despertar y necesidad de reforzamiento inmediato (Beltrán, 2006).

En 1978, la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE-9), lo define como *síndrome hiperquinético*.

En 1980, la Asociación Psiquiátrica Americana (APA), definió en el DSM-III, el “*trastorno por déficit de la atención*” el cual podía presentarse con o sin hiperactividad. En 1987 el DSM-III-R, presentó el término actual “*trastorno del déficit de atención con hiperactividad*”. (Compains y et al. 2002; Dueñas-García, 2005; Wolraich, 2006).

Barkley, en 1990 (tomado de Servera-Barceló, 2005) refiere que “El TDAH es un trastorno del desarrollo caracterizado por unos niveles evolutivamente inapropiados de problemas atencionales, sobreactividad e impulsividad. Normalmente surgen ya en la primera infancia, son de naturaleza relativamente crónica y no pueden explicarse por ningún déficit neurológico importante, ni por otros de tipo sensorial, motor o de habla, sin que tampoco se detecte retraso mental o trastornos emocionales graves. Estas dificultades guardan una gran relación con una dificultad para seguir las “conductas gobernadas por reglas” (CGR) y con problemas para mantener una forma de trabajo consistente durante períodos de tiempo más o menos largos”.

En el CIE en su décima versión (1993) aparece como “*trastornos hiperquinéticos*”.

En 1994, el DSM-IV distingue los tres subtipos de este trastorno, los cuales son, *trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo combinado; trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio del déficit de atención y trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio hiperactivo-impulsivo.*

Es claro cómo es que ha ido evolucionando el concepto que se tiene sobre el TDAH, cada vez con mayor veracidad y apego a las características de este trastorno. Sin embargo, las definiciones que se presentan del TDAH, constan de una serie de características que describen las distintas manifestaciones conductuales del trastorno, lo cual sirve para hacer un adecuado diagnóstico del problema descartando o acumulando criterios, pero aún no hay una definición donde se mencione su clara etiología.

Actualmente la definición más aceptada y utilizada, es la proporcionada por el DSM-IV, Barkley (2009), refiere que dichos criterios se han utilizado por más de 14 años y en más de 3,000 artículos publicados, por lo cual hace énfasis en la importancia de replantearse la validez de los criterios que utiliza el DSM-IV para su diagnóstico y clasificación.

2. Características conductuales y clasificación

A pesar de que aún no existe un consenso por parte de los especialistas, para definir claramente el TDAH, parece que si existe una gran concordancia a la hora de describir las características comportamentales de los pacientes, pues el TDAH presenta conductas muy particulares y fácilmente observables en la vida diaria.

El TDAH comienza en la infancia y continúa en la vida adulta como TDAH ‘residual’ o ‘en remisión’ (Ruiz y León, 2006).

Algunos niños son identificados por sus padres desde muy pequeños, pues observan en ellos señales o comportamientos característicos del trastorno que no presentan otros niños de su edad. La gran mayoría de ellos son identificados hasta que asisten a la escuela, ya que ahí es donde pueden ser más notorias las diferencias conductuales entre los niños que presentan TDAH y los que no lo presentan, además, las exigencias requeridas en el salón de clases, en términos de atención e inhibición, son distintas a las de casa.

Actualmente, según los criterios diagnósticos del DSM-IV, el TDAH tiene como característica principal, un patrón persistente de desatención e hiperactividad-impulsividad, presente con mayor frecuencia y gravedad que lo observado normalmente en niños de la misma edad y desarrollo similar. Generalmente, el diagnóstico se hace antes de los 7 años de edad. Las conductas que se relacionan con los síntomas, se observan en dos ámbitos sociales como mínimo. Además, es evidente la interferencia de los síntomas en el desarrollo adecuado de la actividad social, académica y laboral. También se debe tomar en cuenta que el trastorno no aparezca exclusivamente en el transcurso de un trastorno generalizado del desarrollo, esquizofrenia u otro trastorno psicótico, y que no se explique mejor por la presencia de otro trastorno mental (ver cuadro 1).

Algunas características de estos síntomas mencionadas por autores como Barkley (1997), Hook et al. (1994), Ceci et al. (1984) y por el DSM-IV (1995) se mencionan a continuación.

Inatención, la cual se refleja en la incapacidad que tienen de sostener la atención para responder a diversas tareas o diversas actividades por períodos prolongados; no prestan atención suficiente a los detalles; el trabajo suele ser sucio, descuidado y realizado sin reflexión; les cuesta trabajo terminar tareas; frecuentemente parecen tener la mente en otro lugar, como si no escucharan; cambian de actividad constantemente aunque no hayan

terminado y les cuesta trabajo volver a determinada actividad una vez que ha sido interrumpida; incapacidad de seguir las reglas y las instrucciones como los niños de su edad; se observa cierta desorganización y distracción y son más olvidadizos que los otros niños; las tareas que exigen un esfuerzo mental sostenido son experimentadas como desagradables y sensiblemente aversivas; no se concentran; se distraen con facilidad ante estímulos irrelevantes e interrumpen frecuentemente las tareas que están realizando para atender a ruidos o hechos triviales que usualmente son ignorados sin problemas por los demás; cuando les motiva alguna actividad incrementa su atención hacia ésta de forma automática y sin esfuerzo.

Otra de las características es la *hiperactividad*, la cual, puede manifestarse en los pacientes por estar inquietos o retorciéndose en el asiento; corren o saltan en exceso en situaciones en que resulta inadecuado hacerlo; tienen dificultades para jugar o dedicarse tranquilamente a actividades de ocio; parecen a menudo que están en marcha, los padres y maestros los describen como si fueran manejados por un motor en constante movimiento; hablan excesivamente; tienen dificultad para permanecer sentados.

La tercera característica es la *Impulsividad*, la cual se refleja en los niños cuando son impacientes; tienen dificultad para esperar su turno; dan respuestas precipitadas; interrumpen constantemente; hacen comentarios fuera de lugar; no atienden las normas que se les dan; inician conversaciones en momentos inadecuados.

La edad, el grado de desarrollo del paciente, la actividad motora excesiva, el deficiente control de los impulsos y la falta de atención, combinados y constantes, originan un trastorno de conducta de muy difícil manejo con repercusiones importantes en el entorno familiar, social y escolar, problemas que en la mayoría de los casos requieren ayuda profesional (Oropeza, 2006). Por ejemplo, las repercusiones que traen consigo, en el rendimiento escolar, impiden que el niño tenga un máximo aprovechamiento dentro del aula de clases, por lo que constantemente se les proporcionan clases de regularización, repiten el año escolar o asisten a clases de educación especial.

Debido a la diversidad conductual de los síntomas, el DSM-IV maneja 3 subtipos en el TDAH, ya que en determinados casos existe mayor predominancia de alguna de las características. Se establece que para ubicar el tipo de TDAH deberá tomarse en cuenta la predominancia durante los *últimos 6 meses*. Los subtipos son los siguientes:

a) *Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo combinado*: este subtipo debe utilizarse si han persistido por lo menos durante 6 meses 6 (o más) síntomas de desatención y 6 (o más) síntomas de hiperactividad-impulsividad. La mayor parte de los niños y adolescentes con este trastorno se incluyen en el tipo combinado. No se sabe si ocurre lo mismo con los adultos afectados por este trastorno.

b) *Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio del déficit de atención*: este subtipo debe utilizarse si han persistido por lo menos durante 6 meses 6 (o más) síntomas de desatención (pero menos de 6 síntomas de hiperactividad-impulsividad).

c) *Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio hiperactivo-impulsivo*: Este subtipo debe utilizarse si han persistido por lo menos durante 6 meses 6 (o más) síntomas de hiperactividad-impulsividad (pero menos de 6 síntomas de desatención).

El DSM-IV indica que algunos sujetos que en un primer estadio del trastorno presentaban el tipo con predominio de déficit de atención o el tipo con predominio hiperactivo-impulsivo pueden llegar a desarrollar el tipo combinado y viceversa. Por otro lado, si se mantienen síntomas clínicamente significativos, pero ya no se cumplen los criterios de ninguno de los subtipos, el diagnóstico apropiado es el de *trastorno por déficit de atención con hiperactividad, en remisión parcial*. Finalmente, cuando los síntomas de un sujeto no cumplen actualmente todos los criterios del trastorno y no queda claro si tales criterios se cumplían con anterioridad, debe diagnosticarse un *trastorno por déficit de atención con hiperactividad no especificado*.

Barrios (2006) expone como conclusión de un estudio realizado en Guadalajara, en una población de niños de 4to. a 6to. de primaria, que el subtipo de TDAH más frecuente en esta población fue el tipo combinado, seguido del inatento y al final el hiperactivo/impulsivo. Otros autores (Cardo et al. 2007; Pineda et al. 2001; Montiel-Nava et al. 2003; Barbaresi et al. 2004) también hacen referencia a una mayor frecuencia del TDAH tipo combinado.

Por su parte, Cornejo et al. (2005), reportan en su estudio que el subtipo más frecuente fue el combinado, con un 9.6%. En los colegios públicos fue del 16.2%, y en los privados, del 15.3%; en el grupo de edad de 7-11 años, fue del 16.9%, y en el de 12-17 años, del 14.2%; en los hombres fue del 20.9%, y en las mujeres, del 10.1%; en el estrato socioeconómico bajo fue del 14.7%, en el medio, del 17.4%, y en el y alto, del 10.7%.

Criterios para el diagnóstico del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad según el DSM-IV.

A. (1) o (2):

(1) Seis (o más) de los siguientes síntomas de **Desatención** han persistido por lo menos durante 6 meses con una intensidad que es desadaptativa e incoherente en relación con el nivel de desarrollo:

Desatención

- (a) A menudo no presta atención suficiente a los detalles o incurre en errores por descuido en las tareas escolares, en el trabajo o en otras actividades.
- (b) A menudo tiene dificultades para mantener la atención en tareas o en actividades lúdicas.
- (c) A menudo parece no escuchar cuando se le habla directamente.
- (d) A menudo no sigue instrucciones y no finaliza tareas escolares, encargos, u obligaciones en el centro de trabajo (no se debe a comportamiento negativista o a incapacidad para comprender instrucciones).
- (e) A menudo tiene dificultades para organizar tareas y actividades.
- (f) A menudo evita, le disgusta o es renuente en cuanto a dedicarse a tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (como trabajos escolares o domésticos).
- (g) A menudo extravía objetos necesarios para tareas o actividades (p. ej.: juguetes, ejercicios escolares, lápices, libros o herramientas).
- (h) A menudo se distrae fácilmente por estímulos irrelevantes.
- (i) A menudo es descuidado en las actividades diarias.

(2) Seis (o más) de los siguientes síntomas de **Hiperactividad-Impulsividad** han persistido por lo menos durante 6 meses con una intensidad que es desadaptativa e incoherente en relación con el nivel de desarrollo:

Hiperactividad

- (a) A menudo mueve en exceso manos o pies, o se remueve en su asiento.
- (b) A menudo abandona su asiento en la clase o en otras situaciones en que se espera que permanezca sentado.
- (c) A menudo corre o salta excesivamente en situaciones en que es inapropiado hacerlo (en adolescentes o adultos puede limitarse a sentimientos subjetivos de inquietud)
- (d) A menudo tiene dificultades para jugar o dedicarse tranquilamente a actividades de ocio.
- (e) A menudo <está en marcha> o suele actuar como si tuviera un motor.
- (f) A menudo habla en exceso.

Impulsividad

- (g) A menudo precipita respuestas antes de haber sido completadas las preguntas.
- (h) A menudo tiene dificultades para guardar turno
- (i) A menudo interrumpe o se inmiscuye en las actividades de otros (p. ej.: se entromete en conversaciones o juegos).

B. Algunos síntomas de hiperactividad, impulsividad o desatención que causaban alteraciones estaban presentes antes de los 7 años de edad.

C. Algunas alteraciones provocadas por los síntomas se presentan en dos o más ambientes (p. ej., en la escuela [o en el trabajo] y en casa).

D. Deben existir pruebas claras de un deterioro clínicamente significativo de la actividad social, académica o laboral.

E. Los síntomas no aparecen exclusivamente en el transcurso de un trastorno generalizado del desarrollo, esquizofrenia u otro trastorno psicótico, y no se explican mejor por la presencia de otro trastorno mental (p. ej.: trastorno del estado de ánimo, trastorno de ansiedad, trastorno disociativo o un trastorno de la personalidad).

CUADRO 1. Criterios diagnósticos del DSM-IV para el TDAH.

Las diferencias encontradas entre los subtipos con y sin hiperactividad han llevado a creer que estarían mejor conceptualizados como trastornos diferentes (Capdevila-Brophy et al. 2005). Sin embargo a pesar de que las investigaciones han encontrado que los subtipos del TDAH presentan matices diagnósticos diferenciales, así como distintas manifestaciones conductuales, cognitivas y de aprendizaje, entre otras, los resultados no son concluyentes e incluso, en algunas ocasiones, son contradictorios (Miranda-Casas et al. 2004).

Bauermeister et al. (2005) realizaron un estudio para examinar la validación y las diferencias del subtipo inatento y el subtipo combinado del TDAH en una población latina, basados en los criterios del DSM-IV. Su muestra estuvo formada por 98 niños de entre 6 y 11 años de edad. Sus resultados sugieren diferencias entre los dos grupos, con lo cual se apoya la idea de que el subgrupo inatento y el subgrupo combinado, presentan dos desórdenes distintos.

Por su parte, Capdevila-Brophy et al. (2005) realizaron un estudio para determinar las diferencias y similitudes entre los subtipos del TDAH en su fenotipo neuropsicológico, especialmente en las funciones ejecutivas. Los datos de este estudio sugieren algunas diferencias en el perfil neuropsicológico de los subtipos de TDAH como por ejemplo el grupo combinado tiene un mejor rendimiento que el grupo desatento en pruebas de funciones ejecutivas que no tienen un límite de tiempo. Además el subtipo combinado tiene un rendimiento más bajo en medidas de memoria de trabajo no verbal y control motriz entre otras. Ambos grupos comparten déficit en velocidad de producción de respuesta y memoria de trabajo verbal. Finalmente, ellos hipotetizan áreas de superioridad cognitiva para cada subtipo, memoria espacial para el desatento y composición gestáltica en el combinado, que podrían estar relacionadas con procesos compensatorios de habilidades. Los autores concluyen que la presencia de diferencias cuantitativas y cualitativas entre los subtipos apoya el hecho de que estos pacientes tengan un déficit cognitivo/disfunción ejecutiva diferente. En la práctica, los niños del grupo desatento, con menor disfunción y menos problemas conductuales, podrían no recibir los servicios que necesitan por no haber sido correctamente identificadas sus dificultades.

Aún cuando la evidencia necesaria para apoyar el planteamiento de que el TDA y el TDAH son desórdenes distintos sea inconclusa, el hecho de que ambos grupos presentan perfiles diferentes de síntomas y condiciones asociadas tiene implicaciones importantes para la evaluación, el diagnóstico, el tratamiento y la investigación (Bauermeister, 2006)

3. Diagnóstico

La finalidad del proceso de diagnóstico es identificar lo antes posible los problemas de cara a implementar programas de intervención que eviten, en la medida de lo posible, el sufrimiento que provoca un trastorno que suele persistir en la adolescencia, e incluso en la vida adulta, y que habitualmente se asocia con desajustes sociopersonales significativos (Miranda-Casas et al. 2003).

En nuestro medio, con frecuencia el TDAH no se diagnostica, lo cual, frecuentemente genera un desarrollo inadecuado del niño (Rivera et al. 2004).

El esquema ideal de evaluación y manejo de los síntomas del TDAH debe incluir al grupo de personas que trabajan con el niño (Matute et al. 2006). No es fácil establecer el diagnóstico del TDAH, ya que no existe ninguna prueba biológica, ni ningún test que permita diagnosticar infaliblemente el trastorno (Compains et al. 2002), y aunque pareciera fácil hacer un diagnóstico conductual por la clara manifestación de sus características comportamentales, resulta ser una tarea minuciosa y de mucho cuidado, ya que se puede caer en errores confundiendo los síntomas o pasando por alto algunas características importantes que, por el ambiente en que se desenvuelve el niño, pueden pasar desapercibidas.

El diagnóstico del TDAH depende de tener una historia muy bien definida de los síntomas comportamentales de hiperactividad, impulsividad y atención, así como las debilidades de estos síntomas (Rowland, 2002).

Es importante tomar en cuenta que, algunas situaciones temporales de tipo familiar como cambios de colegio o de vivienda, uso de medicamentos como los que se utilizan en los cuadros gripales, en el tratamiento de alergias o asma, depresión infantil, o cualquier otro tipo de alteración emocional, pueden ocasionar cambios en el comportamiento habitual del niño (Matute et al. 2006), lo cual puede confundirse en el diagnóstico.

De igual forma, también es necesario identificar el tipo de educación recibida por el niño, para poder entender las manifestaciones conductuales que presenta.

El proceso de diagnóstico se fundamenta en entrevistas y escalas de estimación completadas por padres y profesores, técnicas para la observación directa del comportamiento y la aplicación de procedimientos de evaluación centrados en el niño (Miranda-Casas et al. 2003). Es fundamental hacer un buen diagnóstico diferencial para no confundir los síntomas con un problema de otra índole.

Además, la evaluación de un niño con posible TDAH debe incluir pruebas que valoren la función intelectual general y las habilidades perceptuales, espaciales, constructivistas, de atención y de memoria. Sin embargo, dado que el problema principal del niño con TDAH se presenta en la atención y en el control de la actividad motora, hay que agregar pruebas que evalúen las funciones ejecutivas (Matute et al. 2006).

Las escalas de evaluación comportamental se han convertido en una herramienta fundamental para el diagnóstico del TDAH, cada vez más adaptadas a los criterios del DSM-IV (Cardo et al. 2007).

El cuestionario desarrollado por Connors en 1969, es una de las más utilizadas en sus dos versiones, para padres y para maestros (Pineda et al. 1999; Ortiz-Luna et al, 2006).

Otra de las escalas que han sido utilizadas para la medición y clasificación de niños con TDAH es la Lista de Verificación de la Conducta Infantil (CBCL) de Achenbach (1991) (Pineda et al. 1999).

Al aplicar las diversas escalas, se deberá tomar en cuenta que, el funcionamiento en pruebas psicológicas y neuropsicológicas es influenciado por un arsenal de diversas variables, incluyendo el lenguaje, la cultura, la edad, la educación, el nivel socioeconómico y las condiciones nutricionales. Estas variables pueden modificar dramáticamente los resultados previstos de la evaluación neuropsicológica, no solo en poblaciones de niños con dificultades, sino también en poblaciones de niños que no tienen dificultades. (Pineda et al. 1999).

Campbell-Araujo et al. (2000), mencionan que a pesar de que los criterios del DSM-IV son los más aceptados para el diagnóstico del TDAH, las dificultades que éste presenta tienen que ver, con que se trata de una serie de síntomas que se obtienen a través de la información proporcionada por los padres. Esta información puede estar matizada por su propia interpretación y puede ser poco objetiva. Este es un aspecto que se debe tener presente, ya que la fuente de información para obtener los datos del niño es de suma importancia. El informante tiene que ser lo más confiable posible y que mantenga cercanía cotidiana con el niño. Ortiz-Luna et al. (2006) mencionan que cada una de las fuentes de información tiene sus propios parámetros de medición de estas conductas según del grado escolar y sexo del niño. De esta manera, los datos procedentes de fuentes diversas podrían variar en frecuencia y gravedad y, ocasionalmente, ser contradictorios (Peña et al. 2003).

Otro de los problemas para el diagnóstico que presenta el DSM-IV y en general las escalas de evaluación comportamental utilizadas, mencionado por Cardo et al. (2007), es que tanto los criterios diagnósticos como los ítems de estas escalas tienen igual 'peso', cuando en realidad parece ser que, ya sea en función de la edad, del género o incluso de aspectos culturales, los síntomas pueden tener un peso diferente.

La falta de consenso en instrumentos diagnósticos, así como las múltiples modificaciones estructurales de la conceptualización y sintomatología del TDAH sufridas en las distintas clasificaciones contribuyen a la preocupación de que esta entidad se infra o sobrediagnostique con el subsiguiente abuso de la medicación (Cardo et al. 2005).

Los excesos en el diagnóstico hay que contemplarlos en el marco de que, ante la falta de un marcador biológico, la calificación del trastorno se ha llevado a cabo frecuentemente mediante escalas de valoración contestadas por padres y profesores, con el sesgo de subjetividad que esto supone y a pesar de una bibliografía cada vez más rica sobre el tema, los resultados en relación con los diferentes subtipos clasificados según los criterios del DSM-IV difieren según quien efectúe la validación (Ferrando-Lucas, 2006). Por esto las evaluaciones deberían hacerse en colaboración entre distintos especialistas.

A pesar de que existe la clara necesidad de medios más confiables para un adecuado y claro diagnóstico del TDAH, los avances que se han tenido hasta el momento han sido muchos. Además queda claro que para un diagnóstico confiable del TDAH es necesario que una variedad de herramientas de evaluación sean aplicadas, ya que, como mencionan Blázquez-Almería et al. (2005) la diversidad de síntomas dificulta de manera especial la evaluación de dicho fenómeno, dado que son muchos los aspectos neurológicos, psicológicos y de comportamiento a valorar. Por esta razón, mientras más completa y detallada sea la evaluación más seguridad en el diagnóstico se podrá tener.

4. Prevalencia

Los estudios epidemiológicos pueden aproximar solamente procesos de diagnósticos clínicos (Rowland et al. 2002). Cardo et al. (2005) mencionan tres características de los estudios epidemiológicos: la evaluación de la tasa de prevalencia del trastorno, el problema es definir cómo un 'caso' es definido en una determinada categoría, fuera del ambiente clínico; la segunda es la evaluación de la distribución del trastorno: quién tiene el trastorno, cuándo y

dónde (Costello, 1989, citado en Cardo et al. 2005) y finalmente tercera característica es la referencia de cómo un determinado individuo ha desarrollado el trastorno.

Desarrollar una definición eficaz del 'caso' es un paso crítico para conducir estudios epidemiológicos del TDAH (Rowland et al. 2002).

En las últimas décadas se han realizado variaciones en los sistemas de nosología psiquiátrica relativos a la conceptualización de este trastorno, lo que ha afectado al número y la combinación de signos necesarios para el diagnóstico del TDAH. Estos cambios contribuyen en gran medida a la disparidad en las cifras de prevalencia comunicadas en los diversos estudios (Montiel-Nava et al. 2003).

Es por esto que, a pesar de la gran cantidad de estudios dedicados al TDAH, hay muchas controversias en cuanto a su prevalencia, heterogeneidad, alta tasa de comorbilidad e incremento del empleo de medicación estimulante en su tratamiento (Ferrando-Lucas, 2006).

Parece claro que existe un gran margen de variabilidad en función de la edad, el sexo, el nivel sociocultural, los subtipos, etc. (Cardo et al. 2005).

De este modo, dependiendo de las series y los métodos diagnósticos empleados, la prevalencia de este trastorno se situaría entre el 1% y el 24% (Fernández-Jáen et al. 2004).

En la tabla 2 (tomado de Spencer et al. 2002 y Fernández-Jáen et al. 2004) se presentan algunos de los trabajos realizados sobre la prevalencia del TDAH, especificando la población y los criterios diagnósticos. Como podemos observar, los datos que nos arroja la tabla son muy variados ya que no hay un consenso en los métodos y criterios utilizados para la obtención de los resultados.

Actualmente, una de las cifras más utilizadas es la del DSM-IV, donde se sugiere que la prevalencia del TDAH se sitúa en el 3 y el 5% en los niños de edad escolar. Probablemente sea el valor más aceptado por la comunidad científica, pero la realidad es que la variabilidad resulta muy elevada (Cardo et al. 2007).

Se han realizado varios estudios en la población latinoamericana de los cuales se destacan algunos. Pineda et al. (2001), en una muestra colombiana de 341 niños y adolescentes de 4 a 17 años, escolarizados, encontraron una prevalencia del 17.1%.

TABLA 2. Tomado de Spencer y cols., 2002 y Fernández-Jáen y Calleja-Pérez, 2004.

FUENTE	POBLACIÓN	CRITERIOS DIAGNÓSTICOS	PREVALENCIA (%)
Gilberg, 1983	Suecia	CIE-9	2
Satin, 1985	EU	DSM-III	8
Anderson, 1987	Nueva Zelanda	DSM-III	6.7
Bird, 1988	Puerto Rico	DSM-III	9.5 – 16.1
Oxford, 1987	Canadá	DSM-III	6
Szatmari, 1989	Canadá	DSM-III	6.3
Newcorn, 1989	EU	DSM-III	12.9
		DSM-III-R	18.9
Taylor, 1991	Inglaterra	DSM-III	1.7
		CIE-9	2
Andres, 1995	España	DSM-III-R	8
Baumgaertel, 1995	Alemania	DSM-III	9.6
		DSM-IV	17.8
Esser, 1990	Inglaterra	DSM-III-R	1.7
Esser, 1990	Alemania	DSM-III-R	4.2
Pellham, 1992	EU	DSM-III-R	2.5 – 4
Shaffer, 1996	EU	DSM-III-R	4.1
Leung, 1996	Hong Kong	DSM-III-R	9
		CIE-9	1
Wolraich, 1996	EU	DSM-III-R	7.3
		DSM-IV	11.4
Rohde, 1999	Brasil	DSM-IV	5.8
Buitelaar y Kooij, 2000	Países Bajos	DSM-IV	7.8

Cornejo et al. (2005), realizaron un estudio en niños colombianos indicando que la prevalencia obtenida fue del 20.4 y del 15.8% si se consideran únicamente los niños con un coeficiente intelectual de 80 y más.

Montiel-Nava et al. (2003), en un estudio con una muestra de 394 niños de Maracaibo, Venezuela, de 3 a 13 años de edad, encontraron que la prevalencia estimada del TDAH fue del 10.15%.

En México se considera que el 3-5% de la población infantil en edad escolar, puede presentar el trastorno. En estas cifras no se aclara cuál es el método con el que se identifican los síntomas de los niños. (Programa de acción salud mental, 2002 citado en Ortiz-Luna et al. 2006).

Rivera y col., (2004) hacen un estudio con la finalidad de establecer la frecuencia del TDAH en niños de 3 a 7 años en una escuela preescolar en San Luis Potosí y su comorbilidad con el trastorno negativista desafiante, así como establecer si existe relación del TDAH con la exposición intrauterina al alcohol y tabaco. Encontraron una prevalencia del 23.5%.

Barrios et al. (2006) realizaron un estudio en Guadalajara, Jalisco, en 6,639 niños de cuarto a sexto de primaria y cuyos resultados sugieren una prevalencia del TDAH de un 8.9%.

En la población española, Cardo et al. (2007) realizaron un estudio para determinar la tasa de prevalencia del TDAH en escolares de 6 a 11 años de la isla de Mallorca, con una muestra de 1509 niños. Encontraron una prevalencia del 4.6%.

Por su parte, Barbaresi et al. (2002), reportan haber encontrado una prevalencia del 7.5% después de haber identificado a 375 participantes de Rochester, Minnesota, durante un estudio de cohorte.

El TDAH se manifiesta de manera diferente según los sexos. Las mujeres presentan mayor déficit cognitivo y alteraciones en las relaciones interpersonales, y los hombres cursan con mayor agresividad e impulsividad (Betancourt-Fursow et al. 2006).

Según el DSM-IV, el trastorno es mucho más frecuente en varones que en mujeres, con proporciones varón a mujer que oscilan entre 4:1 y 9:1. Cardo et al. (2005), señalan que los varones están más afectados que las niñas en una proporción de 2,5:1, aunque esta diferencia se va acortando con un incremento cada vez mayor en la identificación de niñas, además la prevalencia más alta se encuentra en el rango de edad de 6-9 años. En general, numerosas investigaciones apoyan esta idea, ya que registran una mayor frecuencia del TDAH en varones que en mujeres (Cardo et al. 2007; Barrios et al. 2006; Cornejo et al. 2005; Montiel-Nava et al. 2003).

Se puede observar una gran variabilidad en los porcentajes obtenidos de la prevalencia del TDAH en los diferentes estudios, lo cual nos habla de una necesidad de generalizar una misma metodología de medición, así como la necesidad primordial de consolidar una clara epidemiología del TDAH para evaluarlo bajo criterios más estandarizados y definidos.

5. Etiología

Durante los últimos años ha habido un incremento en la cantidad de estudios realizados para tratar de entender y definir el TDAH. Estos estudios han ayudado a clarificar los aspectos involucrados en su etiología dejando de manifiesto su claro origen orgánico.

Algunos estudios han revelado que el desorden es altamente hereditario y se puede asociar a un déficit neurobiológico en la corteza prefrontal y en los sistemas subcorticales

relacionados; también hay estudios etiológicos que han identificado posibles genes relacionados con el trastorno (Spencer et al. 2002).

Existe una fuerte evidencia de que los factores genéticos son importantes, pero otros factores tóxicos, ambientales, virales, problemas durante el embarazo, el parto y otras causas pueden alterar el cerebro en desarrollo y desempeñar un papel en su etiología (Betancourt-Fursow, 2006).

Sin embargo, a pesar del consenso en la comunidad científica acerca del sustrato biológico de este trastorno, hasta ahora no existen marcadores clínicos ni de laboratorio que puedan identificarlo claramente, añadiendo más confusión a su ubicación nosológica (Cardo et al. 2003).

A medida que avanzan los estudios, más se pone de manifiesto su gran complejidad, y el abordaje del TDAH implica numerosas perspectivas que partirán de la filiación de su semiología y su distribución en los diferentes subtipos aceptados en la actualidad, para a continuación establecer el planteamiento de si estamos ante un trastorno primario del desarrollo o un síntoma que forma parte de una enfermedad más compleja (Ferrando-Lucas, 2006).

La investigación desarrollada en la actualidad sobre las causas del TDAH, es básicamente correccional, por lo tanto los factores causales de este trastorno aún no están completamente establecidos. Sin embargo existen diferentes modelos explicativos para el TDAH (Martínez-León, 2006).

Algunos de estos modelos explicativos, se basan en datos arrojados por una gran cantidad de investigaciones realizadas con diversas técnicas de estudio. Las técnicas de imagen funcional y electrofisiológicas, han sido utilizadas frecuentemente en estos estudios y han aportado mayor información sobre el TDAH.

Los estudios de neuroimagen anatómica y funcional y neurofisiológicos ponen de manifiesto los circuitos cerebrales específicos implicados en el TDAH y demuestran de forma cada vez mas patente la evidencia de una base neurobiológica (Mulas et al. 2007).

La neuroimagen comenzó hace poco más de una década a dar las primeras explicaciones ‘visuales’ del funcionamiento cerebral en el TDAH, primero con los hallazgos neuroanatómicos descritos, inicialmente con la tomografía computarizada y luego con la

resonancia, y más tarde con las pruebas de neuroimagen funcional que ofrecen espectaculares imágenes del cerebro ante determinadas tareas de índole neuropsicológica (Mulas et al. 2007).

A primera vista, se podría considerar que los estudios de imágenes funcionales deberían ser ideales para investigar el TDAH. Sin embargo, es muy difícil obtener imágenes consistentes con la utilización de esta técnica, posiblemente debido a las interacciones entre la tecnología de las imágenes por sí misma y el trastorno por sí mismo (Castellanos et al. 2002).

Las técnicas electrofisiológicas son no invasivas, potencialmente cuantitativas y relativamente baratas. Dos tipos principales de estudios electrofisiológicos se han utilizado, los que registran actividad eléctrica cerebral continua (EEG) y los estudios de potenciales evocados (PRE) y magnetoencefalografía (MEG) (Castellanos et al. 2002).

Al ubicar al TDAH como resultado de una disfunción del sistema nervioso central y al registro de la actividad eléctrica cerebral como una medida directa del funcionamiento cerebral, es posible aceptar que el EEG constituye una herramienta apropiada para evaluar este trastorno (Ricardo-Garcell, 2006).

Las técnicas electromagnéticas tienen una excelente resolución temporal (pocos milisegundos) pero una pobre resolución espacial (varios centímetros), mientras que las técnicas hemodinámicas poseen una buena resolución espacial (pocos milímetros) pero una mala resolución temporal (varios segundos) (Cabeza et al. 2000, citado en Etchepareborda 2006).

5.1. Neuroanatomía

Muchas investigaciones se han realizando en torno a la comparación del volumen del cerebro en niños con TDAH y cerebros normales. Castellanos et al. (2002) señalan que el cerebro de los niños con TDAH es más pequeño en promedio a través de la infancia y de la adolescencia, cuando se compara con cerebros de niños normales y sanos.

En la tabla 3 (tomada de Castellanos et al. 2004) se muestra la mayoría de los estudios que han encontrado, en general, una reducción del volumen cerebral total en niños con TDAH, comparado con controles pareados por edad y sexo. Mencionan que las diferencias globales en el volumen cerebral en TDAH, depende principalmente del tamaño de la muestra.

TABLA 3. Metanálisis del volumen total cerebral en TDAH

Estudio	Medida	Promedio de controles	DE control	N control	Promedio TDAH	DE TDAH	N TDAH	Total N	Cambio (%)	Tamaño de efecto	Z	IC 95%
Aylward 1996	'Volumen representativo'	305,6	14,5	11	295,9	17,9	10	21	3,2%	0,60		
Filipek 1997	Volumen del hemisferio derecho	659,4	47,1	15	627,9	47,4	15	30	4,8%	0,67		
Bullmore 1999 *	Vóxeles de materia blanca y gris	1.342,1	129,11	16	1.302,3	142,5	18	34	3,0%	0,29		
Bussing 2002	Hemisferios cerebrales	1.172	89	19	1.182,5	93,1	12	31	-0,9%	-0,12		
Hesslinger 2002	Volumen total cerebral	1.075	118,5	17	1.174,3	187,8	8	25	-9,2%	-0,69		
Mostofsky 2002	Vóxeles de materia blanca y gris	1.241,4	54,7	12	1.138,0	101,7	12	24	8,3%	1,27		
Castellanos 2002	Vóxeles de materia blanca y gris	1.104,5	111,3	139	1.059,4	117,5	152	291	4,1%	0,39		
Hill 2003	Cerebro entero sin ventrículos	1.425,2	148,0	24	1.301,1	103,5	23	47	8,7%	0,97		
Totales/promedios				253			250	503	2,7%	0,42	22,16	11,23-33,09

* Varianza estimada. Control: sujeto normal control; TDAH: trastorno por déficit de atención con hiperactividad; DE: desviación estándar; Z: diferencia verdadera estimada en unidades de DE; IC: intervalo de confianza; N: número de sujetos.

Recientes estudios proporcionan una serie de evidencias convergentes en el TDAH, caracterizado por déficit neuropsicológicos en funciones ejecutivas y una disminución en el tamaño de algunas regiones, como los lóbulos frontales, ganglios basales y vermis cerebeloso posteroinferior (Castellanos et al. 2002).

Hale et al. (2000) mencionan que aunque los resultados actuales de neuroimagen son confusos, se sabe que hay alteraciones en el circuito neural en regiones frontoestriadas, lo cual se sabe que están implicadas en la atención y en el alertamiento. Además, se han demostrado respuestas anormales en las áreas prefrontales y en el núcleo caudado frente a tareas cognitivas que requieren atención y funciones ejecutivas.

Se sabe que la corteza prefrontal está implicada en el funcionamiento ejecutivo, que constituye un grupo de habilidades mentales de alto orden (Castellanos et al. 2004). El déficit en el control inhibitorio del impulso es lo que mejor define al TDAH, y es una función que corresponde al área prefrontal (Mulas et al. 2007), por lo que las hipótesis anatómicas con relación a las estructuras cerebrales implicadas en el TDAH, se han concentrado especialmente en el papel de las áreas prefrontales (Castellanos et al. 2002).

Varios autores han encontrado que la asimetría de las regiones frontales anteriores no es la que se espera (Martínez-León, 2006). Se ha descrito una disminución de la sustancia gris en el giro frontal derecho y en el giro del cíngulo posterior derecho (Mulas et al. 2007).

Servera-Barceló (2005) señala que los estudios neurofisiológicos hoy en día han aportado resultados como el que los niños con TDAH presentan una hipoactivación cortical generalizada. En el córtex prefrontal derecho, el núcleo estriado, el cuerpo caloso y el cerebelo derecho, con cierta asiduidad, se ha detectado una menor actividad eléctrica, un menor flujo sanguíneo y una alteración en la disponibilidad de dopamina y noradrenalina.

El EEG cuantificado y el mapeo cerebral nos señala la presencia de incremento o decremento en la actividad, principalmente en áreas frontales. Los potenciales cognitivos de larga latencia muestran amplitudes disminuidas y latencias más prolongadas en los niños con TDAH, especialmente sus componentes N200 y P300 (Fernández-Jaén et al. 2004).

Otra de las regiones que se ha encontrado con diferencias en el TDAH son los ganglios basales. El núcleo caudado, el putamen y el núcleo accumbens, que en conjunto se denominan cuerpo estriado, reciben conexiones a partir de toda la corteza cerebral. Esta impresionante convergencia de información se procesa y emerge mediante los núcleos de salida de los ganglios basales, que en primates son los segmentos internos del globo pálido (Gpi) y la parte reticulada de la sustancia negra. Las evaluaciones volumétricas de estas estructuras presentan limitaciones técnicas. Aun con estas limitaciones, se han encontrado disminuciones significativas en estas regiones en niños con TDAH (Castellanos et al. 2002). El putamen se asocia con las regiones motoras primarias y suplementarias que pueden contribuir a los síntomas motores del TDAH (Castellanos et al. 2004). El putamen es más pequeño bilateralmente y hay una disminución del globo pálido derecho (Mulas et al. 2007). Los ganglios basales se ligan de una manera muy importante en el circuito responsable de las características clínicas en el TDAH, pero no se puede especificar si estos déficit se lateralizan realmente en el cerebro (Castellanos et al. 2004).

La región asociada al TDAH con más fuertes variaciones en el cerebro es el cerebelo (Castellanos et al. 2004).

Por lo tanto, existe evidencia controvertida, que sustenta la alteración de un circuito que implicaría los síntomas del TDAH. Por lo menos en niños (varones), este circuito parece

incluir regiones prefrontales derechas del cerebro, los ganglios basales, los hemisferios cerebelosos y una subregión del vermis cerebeloso (ver figura 1). Finalmente la distribución de la sustancia gris y la sustancia blanca podría alterarse también en el TDAH (Castellanos et al. 2004).

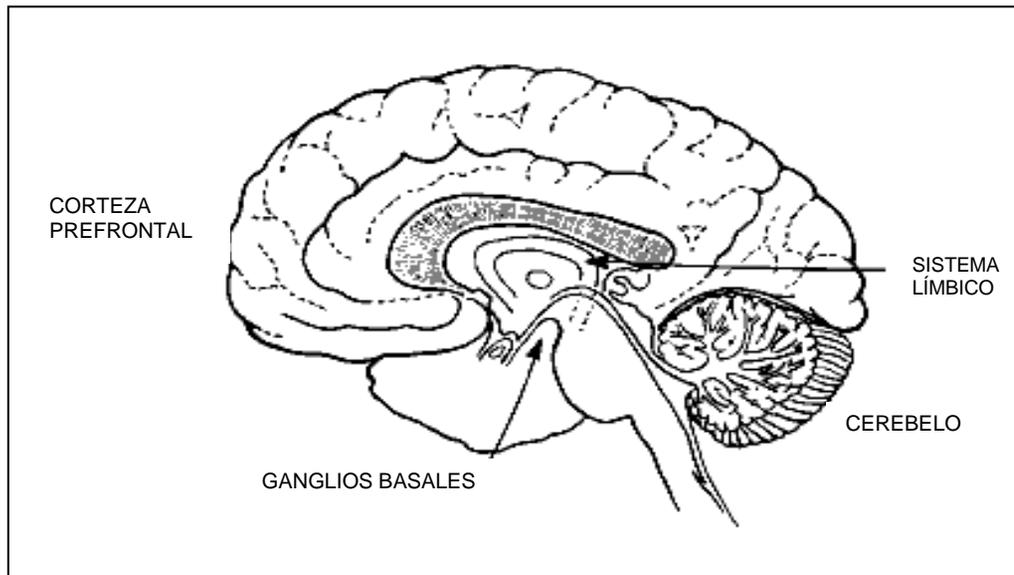


FIGURA 1.

5.2. Genética

El TDAH es un trastorno con una elevada carga genética, de herencia compleja y modulada por factores ambientales (Ramos-Quiroga, 2007).

Varios estudios sistematizados, entre los que destacan los trabajos de Biederman, permiten evidenciar que el TDAH presenta agregación familiar (Dueñas-García, 2005). Se ha encontrado que el TDAH incrementa 5-6 veces su frecuencia en personas que tienen afectados como parientes de primer grado (Biederman et al. 1992, tomado de Cornejo et al. 2004).

Los estudios realizados en los últimos 30 años revelan una heredabilidad de 0.6 - 0.9. Otros estudios más recientes efectuados en gemelos apuntan incluso valores más elevados. Paralelamente, la frecuencia de hiperactividad en gemelos monocigotos es 1.5 veces más elevada que en gemelos dicigóticos (Fernández-Jaén et al. 2004).

Un método muy bueno para examinar la heredabilidad del TDAH es el estudio de gemelos ‘idénticos’ o monocigóticos. Estos gemelos comparten el 100% de la carga genética, mientras que los gemelos dicigóticos o ‘fraternales’ sólo comparten el 50% de la carga genética y a efectos prácticos, se consideran como hermanos. En la medida en que la

frecuencia del TDAH sea más frecuente en gemelos ‘idénticos’ que en gemelos ‘fraternales’ este dato puede utilizarse para predecir el grado de influencia genética en esta condición (Acosta, 2007).

Faraone et al. (2005) revisaron recientemente 20 estudios que se han realizado en gemelos para evaluar la heredabilidad y concluyeron que, en conjunto, la heredabilidad estimada es del 75%, con lo que se considera que es uno de los trastornos psiquiátricos con un componente hereditario más alto.

Si los genes contribuyen de una manera significativa al riesgo de presentar TDAH, los individuos biológicamente relacionados con otros individuos afectados por el TDAH deberán tener un riesgo mayor que aquellos no biológicamente relacionados, pero que comparten el mismo ambiente, en este caso son los individuos adoptados (Acosta, 2007).

Los estudios sobre genética molecular del TDAH incluyen algunos análisis de ligamiento a escala genómica en familias, pero sobre todo estudios de asociación con genes candidatos. Estos últimos se han centrado en los sistemas de neurotransmisión relacionados con la fisiopatología del trastorno o con la respuesta favorable a psicofármacos (Ramos-Quiroga, 2007).

5.3. Neuroquímica

Colectivamente, los estudios de imagen han apoyado las teorías etiológicas actuales del TDAH que acentúan anomalías en las vías dopaminérgicas y posiblemente en las vías noradrenérgicas que regulan la red frontoestriada (Hale et al. 2000). Una de las teorías neurobiológicas más prominentes de este trastorno es que existe una alteración en la neurotransmisión de la dopamina y como consecuencia, en la desregulación de la corteza frontal y los circuitos subcorticales modulados por este neurotransmisor (Díaz-Heijtzt et al. 2006).

Al postularse la hipótesis hipodopaminérgica como base del trastorno, las investigaciones moleculares se han centrado en el estudio de los genes que regulan la actividad de la dopamina (Betancourt-Fursow et al. 2006).

Díaz-Heijtzt (2006) concluyen que la desregularización de los sistemas centrales dopaminérgicos se ha relacionado con el TDAH por:

- Observaciones clínicas de que pacientes con este trastorno responden muy favorablemente a la medicación con psicoestimulantes (ej. metilfenidato y dextroanfetamina), que aumentan la concentración extracelular de la dopamina.

- Alteraciones morfológicas y funcionales en el cerebro de individuos con TDAH, detectadas principalmente con técnicas de neuroimagen (ej. RM o RMf), que convergen en áreas altamente inervadas por la dopamina (la corteza frontal y los ganglios basales).

- Estudios genéticos que demuestran una asociación entre el TDAH y varios polimorfismos en los genes dopaminérgicos.

- Técnicas de neuroimagen funcional (ej. SPECT y PET) que demuestran alteraciones en los patrones de los marcadores de la dopamina en el TDAH.

Los genes estudiados con más frecuencia se incluyen en el sistema catecolaminérgico: el receptor 4 de dopamina (DRD4), el receptor 5 de dopamina (DRD5), el receptor 2 de dopamina (DRD2), el transportador de dopamina (DTA), la dopamina Bhidroxilasa (DBH), la tirosina hidroxilasa (TH), la catecol-Ometiltransferasa (COMT) y la monoamino oxidasa A (MAO-A) (Acosta, 2007).

El primer gen que se ha implicado como posible responsable del TDAH es el gen transportador de dopamina (DAT1). Parece que este gen tiene relación con el tipo combinado de inatención. La variante D₄ del gen receptor de la dopamina, la cual parece mediar una respuesta intracelular a la dopamina, se encuentra principalmente en la corteza y el sistema límbico; es más frecuente en niños con TDAH y podría actuar como un factor de expresión de los síntomas. La etiología del TDAH más convincente se relaciona con el gen del receptor D₄ (DRD4) en el cromosoma 11 (11p15), (Betancourt-Fursow et al. 2006).

Artigas-Pallarés (2004) menciona que la dopamina está implicada en distintas vías (ver figura 2), cada una con funciones propias, éstas son:

- *Vía nigroestriada*, que se proyecta desde la sustancia negra a los ganglios basales. Influye en el control del movimiento. La hiperactividad, propia del TADH se vincula a la disfunción de esta vía.

- *Vía mesolímbica*, que une al área tegmental con el núcleo accumbens. Es parte del sistema límbico. La necesidad de gratificación inmediata y la tendencia a la adicción a las drogas que tienen los pacientes con TDAH se relacionan con la disfunción dopaminérgica mesolímbica.

- *Vía mesocortical*, que une al área tegmental ventral con el córtex límbico.
- *Vía tuberoinfundibular*, que controla la secreción de prolactina. Se proyecta del hipotálamo a la glándula pituitaria.

Por su parte, la noradrenalina tiene importancia en la activación de las vías prefrontales (ver figura 3), responsables de focalizar y mantener la atención, pero también la mediación de la energía, la fatiga, la motivación y el interés. Sus vías, mencionadas por Artigas-Pallarés (2004), son:

- *Vía del locus coeruleus al córtex frontal*, responsable de la regulación del estado de ánimo y, por tanto, implicada en la depresión.

- *Otras proyecciones del locus coeruleus al córtex frontal*, que tienen relación con la atención, la concentración, la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento de la información.

- *Proyecciones del locus coeruleus al córtex límbico*, que afectan a las emociones, la energía, la fatiga, la agitación psicomotora y la capacidad intelectual.

- *Proyección del locus coeruleus al cerebelo*, que tiene relación con ciertos movimientos, especialmente el temblor.

Se ha demostrado que el transportador de la noradrenalina regula la recaptura de dopamina en la corteza prefrontal. Se han encontrado interacciones adicionales entre la noradrenalina y la dopamina (Beltrán, 2006).

Beltrán 2006, menciona que aunque la naturaleza específica de la disfunción subyacente al TDAH sigue sin aclararse completamente, se han logrado avances considerables y existen diferentes modelos propuestos, como el de Mefford (1989) que postula que la disfunción de la noradrenalina en el locus coeruleus produce un déficit en la atención sostenida. Otro modelo es el propuesto por Pliszka y colaboradores en 1996, el cual implica disfunción en múltiples sistemas neurotransmisores. Por su parte Arnsten (1996) propuso que la perturbación de la función de los receptores de noradrenalina en la corteza prefrontal produce el déficit en el control inhibitorio característico del TDAH.

A pesar de los avances obtenidos en estudiar las causas del TDAH, aún hace falta un gran recorrido en la investigación científica para esclarecer las implicaciones que esto conlleva.

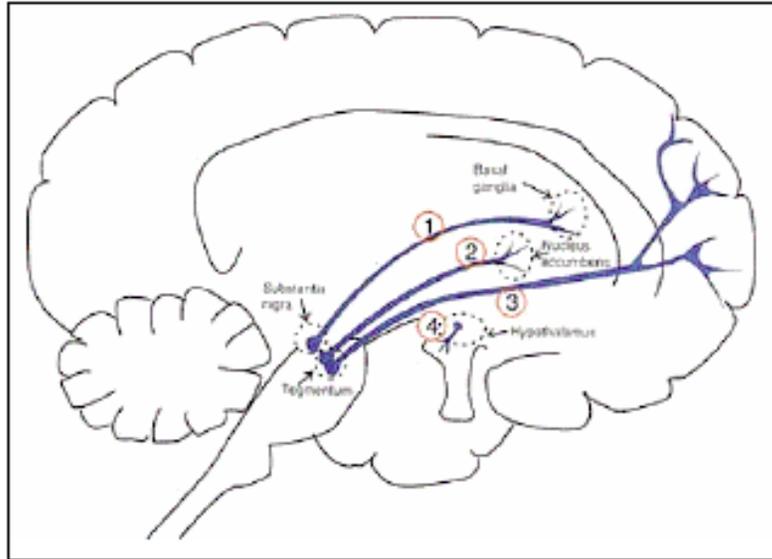


FIGURA 2. Vías dopaminérgicas (tomado de Artigas-Pallarés, 2004).

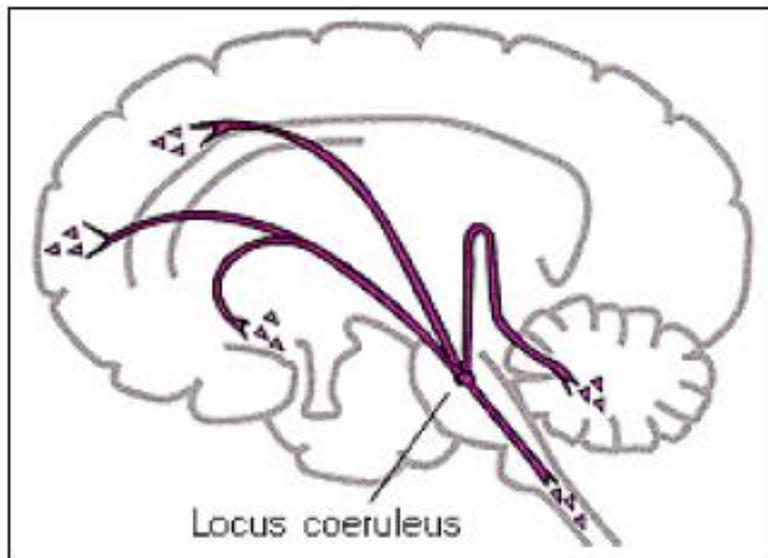


FIGURA 3. Vías noradrenérgicas (tomado de Artigas-Pallarés, 2004).

5.4. Factores pre y perinatales

Un incremento en el riesgo para el TDAH ha sido asociado a un gran número de complicaciones pre y perinatales (Valera y Seidman, 2006).

Aunque el origen del TDAH es básicamente neurobiológico y genético, numerosos factores pueden intervenir en su etiología: factores perinatales (hemorragias, sufrimiento fetal), etiología infecciosa (toxoplasmosis, meningitis), traumática, tóxica (alcohol, plomo), muchos de los cuales pueden ir acompañados de dificultades intelectuales (Fernández-Jaén,

2006). También se han asociado la presión alta, retención de líquidos, partos prolongados o muy cortos.

Milberger et al. (1997), demostraron que enfermedades e infecciones de la madre, problemas médicos neonatales, y el abuso de sustancias por parte de la madre, son las complicaciones pre y perinatales más asociadas con el TDAH.

Las lesiones pre o perinatales pueden lesionar selectivamente las neuronas de las vías frontoestriatales. La prematurez y el bajo peso al nacer se han asociado con frecuencias entre el 20 y 30% a hiperactividad y déficit de atención. Estos hallazgos probablemente ponen de manifiesto la lesión selectiva de ganglios basales y lóbulos frontales, aunque otros factores como las complicaciones posnatales y los tratamientos empleados en estos niños pueden posteriormente contribuir a la sintomatología (Fernández-Jaén et al. 2004).

No obstante, a pesar de estos reportes, no se ha podido establecer una evidencia contundente de que el tipo de complicación haya causado dificultades en el nivel cerebral que pueda causar el déficit de la atención. Aún en los casos que se han reportado estas alteraciones, no todos los niños que las han vivido, han desarrollado el déficit de la atención, lo que lleva a pensar en el peso que el ambiente tiene para el desarrollo del trastorno (Cubero, 2006).

5.5. Neuropsicología

Aunque los patrones neuropsicológicos del TDAH son variables y los déficit cognitivos engloban un amplio espectro de habilidades inicialmente muy distintas, tienen en común ser consideradas funciones ejecutivas y estar relacionadas con la disfunción de los lóbulos frontales. (Osa-Langreo 2007).

Actualmente existe una gran cantidad de investigaciones donde los autores proponen y explican una relación entre el TDAH y las deficiencias en las funciones ejecutivas (Pennington et al. 1996; Barkley, 1997; Pineda et al. 1998), lo que explicaría la dificultad que tienen los individuos con TDAH para frenar las respuestas impulsivas, para detener las conductas que ya estaban en marcha, para resistir a la interferencia, para organizar de manera secuencial sus actividades y para mantener los esfuerzos cognitivos centrados en una sola actividad (López-Campo et al. 2004). Por lo tanto el TDAH se explica por un modelo de disfunción ejecutiva (Vaquerizo-Madrid et al. 2005).

Para entender mejor este tema, ya que es de gran importancia para el presente trabajo, en el capítulo II, se ampliarán los conceptos y se estudiará claramente lo que son las funciones ejecutivas.

5.6. Factores psicosociales

Los eventos psíquicos que producen estrés, como la ruptura del equilibrio familiar y otros factores que inducen ansiedad contribuyen a la iniciación o perpetuación del TDAH (Betancourt-Fursow et al. 2006).

Numerosas investigaciones señalan que el contexto familiar tiene un papel fundamental en el curso del TDAH. En este marco, los factores familiares no se consideran como la causa original del TDAH, pero sí se cree que mantienen e incluso amplifican la sintomatología de éste en el curso del desarrollo (Presentación-Herrero et al. 2006).

Otros factores predisponentes pueden ser el temperamento del niño, los factores genéticos familiares y las demandas de la sociedad para adherirse a un modo rutinario de comportamiento. El nivel socioeconómico es también un factor de riesgo a tener en cuenta (Betancourt-Fursow et al. 2006).

6. Comorbilidad del TDAH

Para darle un significado útil al término comorbilidad se requieren dos condiciones. En primer lugar, que la presencia de la comorbilidad condicione una forma de presentación, pronóstico y abordaje terapéutico distinto para cada proceso comórbido. La segunda característica es la condición de que la frecuencia con la que uno aparece cuando el otro está presente, sea más alta que la prevalencia aislada en la población general (Artigas-Pallarés, 2003).

Hay muchas investigaciones que señalan el hecho de que el TDAH nunca se presenta solo. Algunos datos recientes indican que más de la mitad de las personas diagnosticadas de TDAH cumplen criterios de uno o más trastornos neuropsiquiátricos adicionales (Osa-Langreo et al. 2007).

Se ha encontrado en diversos estudios, con la utilización de los criterios diagnósticos del DSM-IV, que alrededor del 60% de los niños con TDAH tipo combinado, suelen presentar

asociado un trastorno negativista desafiante y, aproximadamente, un 50% problemas de conducta (Miranda-Casas et al. 2004).

Los problemas de rendimiento académico y dificultades de aprendizaje son una de las características más claramente asociadas al TDAH. Prácticamente todas las áreas académicas se ven afectadas, aritmética, lectoescritura, lenguaje, etc. (Cardo et al. 2003). Cuando el TDAH está acompañado de un problema de aprendizaje, especialmente en aritmética, existe un deterioro mucho más severo en ellos (Seidman et al. 2001).

Por otro lado, los problemas de conducta constituyen, junto a las dificultades escolares, la repercusión más negativa del TDAH. Es por lo tanto difícil determinar si los problemas de conducta representan un trastorno comórbido o si son simplemente una de las manifestaciones principales del TDAH (Rigau-Ratera et al. 2006).

El cuadro 2 muestra los distintos trastornos que tienen comorbilidad con el TDAH desde distintos enfoques (Artigas-Pallarés, 2003).

Síndrome de Tourette	Dislexia
Trastorno obsesivo compulsivo	Discalculia
Trastornos generalizados del desarrollo	Disgrafía
Trastorno autista	Trastornos del desarrollo de la coordinación
Trastorno de Asperger	Trastornos de la conducta
Trastorno generalizado del desarrollo no especificado	Trastornos de ansiedad
Trastornos de la comunicación	Depresión y otros trastornos afectivos
Trastornos del aprendizaje	Retraso mental

CUADRO 2. Trastornos que muestran comorbilidad con el TDAH (tomado de Artigas-Pallarés, 2003).

La asociación entre el TDAH y otros trastornos comórbidos es todavía una cuestión difícil, debido a la falta de consenso en las definiciones de los trastornos, causada por los continuos cambios conceptuales, así como por la utilización de diferentes criterios diagnósticos (Miranda-Casas et al. 2004).

7. Tratamiento del TDAH

El tratamiento médico del TDAH debe ser implementado por pediatras capacitados en el padecimiento, así como por neuropediatras, psiquiatras y paidopsiquiatras (Ruiz-García et al. 2005).

En las últimas décadas ha aumentado el interés por encontrar tratamientos que sean eficaces para disminuir la sintomatología del TDAH, lo cual ha dado lugar a la aparición de varios enfoques de intervención (Arco et al. 2004).

Portellano menciona que el tratamiento del TDAH requiere un abordaje global que abarque los aspectos pedagógicos, psicológicos, neuropsicológicos y farmacológicos. De los cuales, el pedagógico es el conjunto de medidas que permiten minimizar las manifestaciones, facilitando cualquier intervención terapéutica, iniciando principalmente con la información. El abordaje psicológico se basa en la terapia cognitivo-conductual, que mediante diferentes técnicas como relajación, economía de fichas, contratos conductuales, modelado, exposición, etc., logran ser muy eficaces para aminorar la sintomatología del problema. El tratamiento neuropsicológico, consiste en la utilización de ejercicios que pretenden mejorar la eficacia de los procesos atencionales y cognitivos alterados en estos niños, fundamentalmente la atención sostenida y las funciones ejecutivas. Finalmente el tratamiento psicofarmacológico consiste en la utilización de psicofármacos que pretenden normalizar los tres síntomas cardinales inatención, impulsividad e hiperactividad.

El TDAH es una entidad en la que están involucrados factores genéticos y estructurales que interfieren en el metabolismo de las catecolaminas en el sistema fronto-estriatal (Beltrán, 2006). De esta manera, el tratamiento neurofarmacológico del TDAH se basa en mejorar los impulsos nerviosos en determinados circuitos frontoestriados, mediados por la dopamina o por la noradrenalina, que no funcionan de forma óptima (Artigas-Pallarés, 2004). El 70-80% de los niños con TDAH responde al tratamiento con psicoestimulantes (Betancourt-Fursow et al. 2006). Se sabe que el resultado a largo plazo del tratamiento del TDAH es mejor cuando se usa un enfoque integral que combine las intervenciones (Beltrán, 2006).

III. FUNCIONES EJECUTIVAS

1. Definición de las funciones ejecutivas

Luria fue el primer autor que, sin utilizar el término de funciones ejecutivas, el cual, debemos a Muriel Lezak, conceptualizó el trastorno disejecutivo cuando refirió que pacientes con afectación frontal presentaban problemas de iniciativa y de motivación, se mostraban incapaces de plantear metas y objetivos y no diseñaban planes de acción en aras a lograr el objetivo deseado (Tirapu-Ustároz, et al. 2005).

Lezak define las funciones ejecutivas como las capacidades cognitivas esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente (Tirapu-Ustárrroz, et al. 2005).

Por esto, se ha referido a las funciones ejecutivas como un sistema director que facilita el uso de nuestras funciones mentales para el control de las múltiples tareas de la vida diaria (Brown, 2002; Klenberg et al. 2001). Hughes (1998), refuerza la idea de que las funciones ejecutivas son el centro del desarrollo cognitivo.

Por su parte Barkley (1997) define el término de funciones ejecutivas como aquellas acciones autodirigidas del individuo que usa para autorregularse.

Gioia et al. (2000) las definen como un conjunto de procesos que son responsables de guiar, dirigir y manejar funciones cognitivas, emocionales y comportamentales, particularmente durante la solución de un problema novedoso.

Muchos autores han definido las funciones ejecutivas y a pesar de algunas variantes, la mayoría coincide en que son procesos que nos ayudan en la resolución de problemas.

Diversos autores han tratado de sistematizar el proceso de las funciones ejecutivas, proponiendo diversos esquemas.

Lezak (1995 mencionado en Soprano, 2003), propone dividir el concepto en cuatro aspectos: *Volición*, que se refiere al proceso complejo que permite determinar lo que uno necesita o quiere y concebir algún tipo de realización futura de necesidad o deseo; *Planificación*, implica la capacidad para identificar y organizar los pasos y elementos necesarios para llevar a cabo una intención o lograr un objetivo; *Acción intencional*, plasmar una intención o un plan en una actividad, requiere iniciar, mantener, cambiar y detener secuencias de conducta complejas de una manera ordenada e integrada; *Ejecución efectiva*, es cuando la acción se efectúa de modo correcto, en cuanto a su regulación, automonitorización, autocorrección, tiempo e intensidad.

Por otro lado, las funciones ejecutivas pueden englobarse bajo el acrónimo IDEAL donde *I* significaría identificar el problema, *D* definirlo, *E* elaborar alternativas, *A* aplicar el plan y *L* logro o no logro del objetivo deseado (Tirapu-Ustárrroz et al. 2005).

Zelazo et al. (1997) argumentan que el objetivo de las funciones ejecutivas es la de solucionar problemas, por esto, diversos aspectos de las funciones ejecutivas están organizados alrededor de cuatro distintas fases temporales y funcionales para la solución del

problema, estas son, representar el problema flexiblemente, planear secuencias organizadas de pensamiento o acción, ejecutar esas secuencias y evaluar los resultados.

Por su parte, Papazian et al. (2006) mencionan que las funciones ejecutivas son procesos mentales mediante los cuales resolvemos deliberadamente problemas internos y externos. Los problemas internos son el resultado de la representación mental de actividades creativas y conflictos de interacción social, comunicativos, afectivos y motivacionales nuevos y repetidos. Los problemas externos son el resultado de la relación entre el individuo y su entorno. La meta de las funciones ejecutivas es solucionar estos problemas de una forma eficaz y aceptable para la persona y la sociedad. Por lo tanto, la organización, anticipación, planificación, inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad, autorregulación y control de la conducta constituyen requisitos importantes para resolver problemas de manera eficaz y eficiente (Soprano, 2003).

De tal forma, se puede concluir que los procesos asociados con las funciones ejecutivas, son muchos, pero los principales elementos incluyen la anticipación, selección de una meta, planeación, iniciación de una actividad, autorregulación, flexibilidad mental, despliegue de la atención y retroalimentación (Anderson, 2002).

2. Estructuras neurales

Los lóbulos frontales son considerados como la parte “más humana” de todas las estructuras, ya que realizan las funciones más avanzadas y complejas del cerebro. (Goldberg 2002). Ésta es un área masiva que comprende casi 30% de la corteza total en los humanos (Brodmann, 1912 mencionado en Rains, 2004).

Abarcan la porción más anterior de la corteza y están al frente de la cisura central de Rolando (ver figura 4). Las cisuras frontal superior y frontal inferior delimitan de arriba abajo las circunvoluciones frontal superior, frontal media y frontal inferior. Una cisura precentral marca, con la cisura central, los márgenes de la circunvolución precentral. La base frontal se denomina zona orbital. En su cara medial, los márgenes son más imprecisos y debemos guiarnos por la cisura callosa y por las ramas marginales de las cisuras del cíngulo y del cuerpo calloso (Estévez-González et al. 2000).

Los lóbulos frontales están divididos en tres áreas: *corteza premotora*, *corteza motora primaria* y *corteza prefrontal*. Estas regiones están fuertemente conectadas entre ellas, con otras regiones corticales y con estructuras subcorticales (Powell et al. 2004).

La corteza prefrontal, es posiblemente la zona cerebral diferencialmente más desarrollada en humanos respecto a especies inferiores, incluidos los primates no humanos (Estévez-González et al. 2000). Es la última estructura cerebral en desarrollarse filo y ontogenéticamente, (ver figura 5).

Hay una creciente conciencia de que los procesos mentales de los lóbulos frontales, describen un constructo psicológico más que funciones anatómicas (Soprano, 2003). Durante muchos años, se ha postulado que los lóbulos frontales se hallan implicados en la secuenciación de los actos motores requeridos para ejecutar eficazmente una acción. Sin embargo, en las últimas décadas se ha ido profundizando en el papel que desempeñan los lóbulos frontales y cómo su función se extiende hacia el control de los procesos cognitivos (Tirapu-Ustárroz et al. 2005). Se mantienen activos tanto ante los estímulos internos como externos, generando constantemente esquemas nuevos para la acción voluntaria, las decisiones, la volición y las intenciones. (Jódar-Vicente 2004).

Las funciones frontales pueden resumirse en cinco importantes grupos: a) el movimiento voluntario; b) el lenguaje expresivo o habla y la prosodia motora; c) los procesos cognitivos necesarios para el cálculo, la atención y la memoria; d) el ‘comportamiento’, la motivación; y e) las denominadas funciones ejecutivas, consideradas como aquellas que hacen de los lóbulos frontales la zona más evolucionada de la especie humana. Estas funciones ejecutivas se asientan en su mayor parte en el área prefrontal (Estévez-González, 2000).

Los lóbulos frontales son parte de una amplia red con conexiones a casi todas las partes del sistema nervioso, por consiguiente, todos los sistemas cognoscitivos son posiblemente sensibles a la patología del lóbulo frontal (Lazar et al. 1998).

En contraste con las cortezas premotora y motora, la corteza prefrontal no está organizada de manera somatotópica, y no realiza conexiones directas hacia los núcleos motores en el tallo cerebral y la médula espinal. Por tanto, no participa en forma directa en la ejecución o sintonía fina de la salida motora. No obstante, la corteza prefrontal tiene enorme influencia sobre el comportamiento voluntario. Esta influencia es ejercida a través de vías multisinápticas (Rains, 2004).

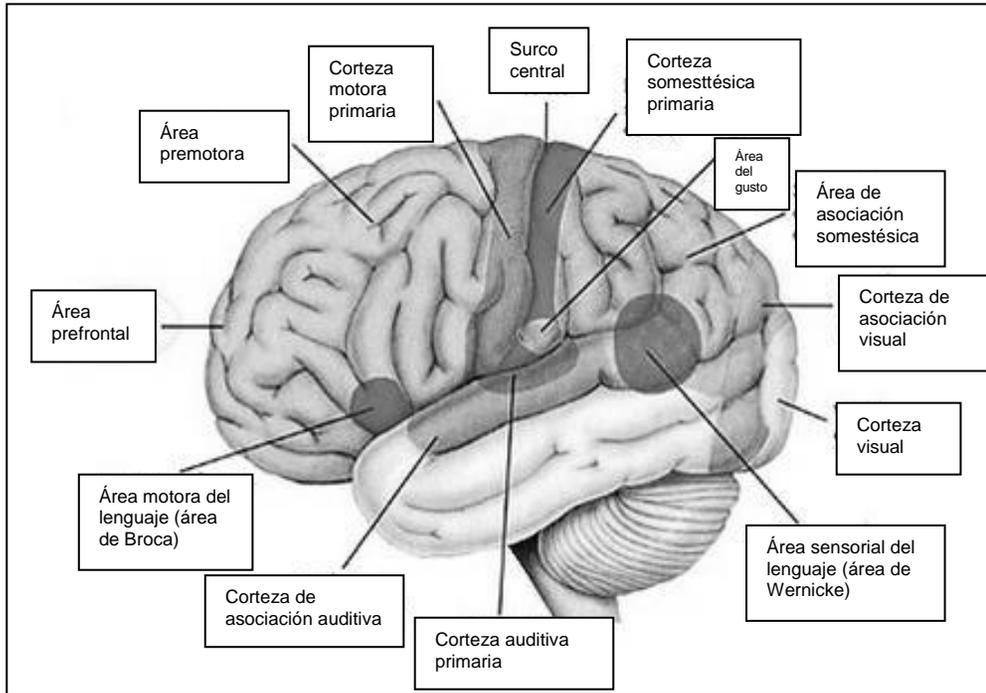


FIGURA 4. (Tomado de www.brainbasedbusiness.com)

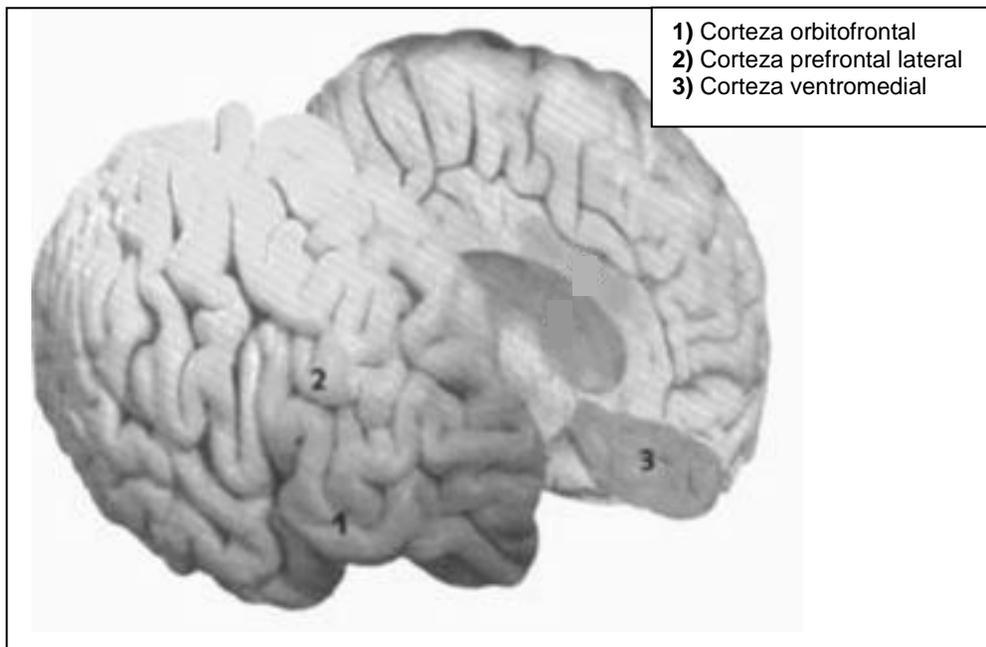


FIGURA 5. Divisiones de la corteza prefrontal (tomado de www.lecerveau.mcgill.ca)

Rains (2004) señala, que las conexiones entre la corteza prefrontal y el resto del cerebro, proporcionan importantes claves concernientes a su función. Explica que existen cuatro

fuentes principales de entrada a la corteza prefrontal, estas se refieren a: cada una de las cinco modalidades sensoriales que vienen desde las áreas de asociación sensorial; recibe aferencias del hipocampo, vía el fascículo uncinado; del sistema límbico, en particular (vía el hipotálamo) de la amígdala; finalmente recibe aferencias de varios núcleos talámicos, la entrada más importante es desde el núcleo mediodorsal. En cuanto a sus eferencias, también se describen cuatro destinos principales, estos son las áreas sensoriales; la corteza premotora y corteza motora suplementaria; también proyecta hacia el neocórtex (caudado y putamen) y hacia el colículo superior; finalmente tiene conexiones directas con estructuras límbicas, en particular con el hipotálamo.

Las conexiones de la corteza prefrontal forman circuitos frontosubcorticales, esto explicaría que los síntomas que provoca una lesión frontal sean distintos según la región o circuito afectado. También explicaría el que determinadas lesiones a distancia de la corteza prefrontal, pero que involucran al circuito, den lugar a síntomas frontales (Torralva et al. 2004).

Los circuitos frontoestriados conectan con todas las zonas corticales. Dichos circuitos son: *circuito esquelomotor*, *circuito oculomotor*, *circuito dorsolateral prefrontal*, *circuito lateral orbitofrontal*, *circuito cíngulo anterior*. Estos circuitos se esquematizan en la figura 6 (Artigas-Pallarés, 2003).

Los circuitos dorsolateral prefrontal, lateral orbitofrontal y cíngulo anterior, son los que competen más específicamente a la corteza prefrontal.

Distintos perfiles cognitivos, conductuales y emocionales están asociados con estos circuitos. Las lesiones prefrontales dorsolaterales producen déficit en la fluencia verbal y no verbal, reducen la capacidad para resolver problemas y de alternar entre categorías cognitivas, además reducen el aprendizaje y la recuperación de la información. Las lesiones orbitofrontales causan desinhibición e irritabilidad. Lesiones en el cíngulo medial frontal/anterior resultan en apatía y disminución de la iniciativa (Torralva et al. 2004).

Estos circuitos tienen una estructura básica: conectan el lóbulo frontal con el núcleo estriado, el pálido, la sustancia negra, el tálamo y de nuevo la corteza frontal. Todos los circuitos comparten estructuras en común, pero se mantienen separados anatómicamente (Torralva et al. 2004).

Tirapu-Ustárróz et al. (2005) describen que, por un lado, *el circuito dorsolateral* se relaciona más con la memoria de trabajo, la atención selectiva, la formación de conceptos o la flexibilidad cognitiva. Por otro lado, *el circuito ventromedial* se asocia con el procesamiento de señales emocionales que guían nuestra toma de decisiones hacia objetivos basados en el juicio social y ético.

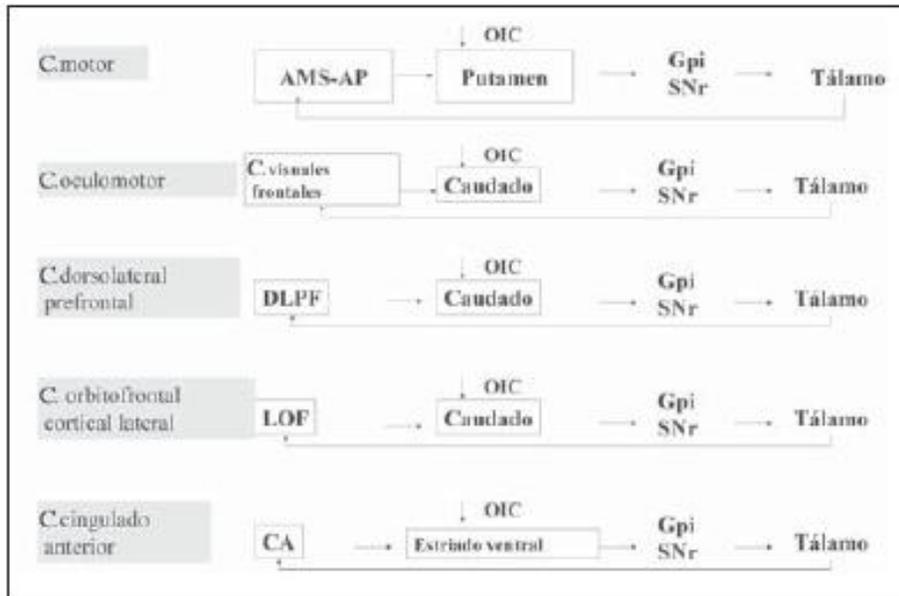


Figura 6. Circuitos frontoestriados. AMS-AP: área motora suplementaria y área promotora; OIC: otras entradas corticales; DLPF: córtex dorsolateral prefrontal; LOF: córtex lateral orbitofrontal; CA: córtex cingulado anterior; Gpi: Globo pálido (parte interna); SNr: sustancia negra (parte reticular), (Artigas-Pallarés, 2003).

A continuación se expone la explicación dada por Díaz-Atienza y por Jódar-Vicente (2004), sobre los circuitos antes mencionados.

a) Circuito motor. Se origina en las áreas motora y premotora del córtex frontal, incluyendo el AMS, y en el córtex parietal somatosensorial; proyecta hacia el putamen, el pálido dorsolateral y el núcleo ventromedial del tálamo, para volver al córtex frontal. Las disfunciones en esta vía generan enlentecimiento motor: la clásica acinesia o bradicinesia de la enfermedad de Parkinson.

b) Circuito oculomotor. Tiene su origen en las áreas de control ocular en el córtex frontal y proyecta hacia el cuerpo del núcleo caudado. Continúa a través del pálido dorsomedial y de

ahí al área ventral anterior del tálamo, para luego volver al lóbulo frontal. Las alteraciones en este circuito producen alteraciones en la fijación ocular, es decir, en la búsqueda visual.

c) Circuito dorsolateral. El área dorsolateral prefrontal está localizada en la parte alta y lateral del córtex frontal y recibe conexiones de los lóbulos temporales y parietales. Proyecta hacia la cabeza más dorsolateral del núcleo caudado, y de ahí hacia el pálido dorsolateral y el núcleo dorsomedial y ventral anterior del tálamo, desde donde vuelve a proyectar al córtex dorsolateral. Se encarga de llevar información acerca de la localización (¿dónde?), caras (¿quién?), acerca del significado de los objetos (¿qué?) y de la interpretación de las emociones del los demás (¿qué sienten?). Por tanto, presenta un papel muy importante en el control, regulación e integración de la actividad cognitiva. Media en el mantenimiento y focalización de la atención, control de la distractibilidad, y sitúa el foco cognitivo así como la flexibilidad cognitiva cuando es necesario, está implicado en la memoria y generación de la actividad no verbal y de la fluencia verbal. Las personas con disfunciones severas del área prefrontal dorsolateral “olvidan recordar”. Sus déficit alteran la memoria de trabajo, presentando dificultades para mantener una cierta información “online”, alterando aquellas funciones que la necesitan.

d) Circuito orbitofrontal. Está situado en la parte más anterior del córtex frontal y está considerado como una estructura de convergencia polimodal. Forma parte del circuito límbico y consta de dos subcircuitos: el orbitofrontal lateral que conecta con el caudado ventromedial, el globo pálido, la parte reticulada de la sustancia negra, el núcleo ventral anterior del tálamo y retornan al córtex medial orbitofrontal. El subcircuito medial orbitofrontal sigue las mismas vías, aunque inicialmente envía conexiones al estriado ventral. Este circuito modula los aspectos de ajuste personal y social, así como la inhibición de la interferencia de estímulos externos e internos (autocontrol). Las disfunciones en este sistema producen alteraciones graves en la inhibición y en la capacidad para controlar los impulsos. Sus alteraciones pueden originar conductas de tipo psicopático por ausencia de empatía y comprensión de los sentimientos de los demás.

e) Circuito cíngulo anterior. Es considerado como parte del sistema límbico. En concreto, las regiones sub-callosas del cíngulo que está especialmente conectado con las zonas orbitofrontales están involucradas en la regulación autonómica de las expresión emocional. La región suparacallosa se activa en el control ejecutivo, atención dividida, detección de errores,

monitorización de respuestas y en la iniciación y mantenimiento de conductas. Presenta un papel muy especial en la atención, alertamiento, emoción y motivación. La lesión del cíngulo anterior dará lugar a falta de motivación, apatía, respuestas monosilábicas, desinterés hacia el ambiente exterior, atención pobre, hipoactividad, aplanamiento afectivo y mutismo.

Actualmente, sabemos que la sintomatología cognitiva tras la lesión en los lóbulos frontales es muy variada y se relaciona con la localización, el tamaño, la profundidad y la lateralidad de la lesión. En este sentido, podemos hablar de trastornos en el razonamiento, en la capacidad de generar estrategias que permitan solucionar problemas, el lenguaje, el control motor, la motivación, la afectividad, la personalidad, la atención, la memoria o, incluso, la percepción. (Jódar-Vicente 2004).

3. Desarrollo de las funciones ejecutivas

Para un adecuado desarrollo de las funciones ejecutivas, es necesaria la integridad de los lóbulos frontales. Las funciones ejecutivas comienzan su desarrollo en edad temprana, y el desarrollo de éstas está asociado con la aparición gradual de otras capacidades cognitivas (Anderson, 2002). Se desarrollan rápidamente a través de la infancia, la progresión no es necesariamente lineal, (Anderson, 2002).

Los primeros años de vida son esenciales para el desarrollo cognitivo ya que, durante ellos, tienen lugar cambios en la estructura y el funcionamiento de dichas áreas cerebrales; éstos se relacionan con la mielinización, el crecimiento celular y dendrítico, las conexiones sinápticas y la activación de sistemas neuroquímicos. (Sastre-Riba et al. 2007).

Dennis (1989), mencionado en Anderson (2002), propone que este periodo de desarrollo de estas habilidades puede ser dividido en tres partes secuenciales: primero el surgimiento (etapa temprana de adquisición y todavía no funcional), desarrollo (capacidad parcialmente adquirida pero no totalmente funcional) y consolidación (habilidad totalmente madura).

De la maduración y desarrollo de la corteza prefrontal, depende la organización temporal de la conducta; se incluye la resistencia a la interferencia (o inhibición). Específicamente, la activación de la inhibición como mecanismo cognitivo se relaciona con la madurez del córtex prefrontal dorsolateral que ocurre alrededor de los 5 meses y que se completa con la activación del área motora suplementaria alrededor de los 8 meses, lo que favorece la conexión interhemisférica (Sastre-Riba et al. 2007).

Su adquisición muestra un comienzo alrededor de los 12 meses de edad y de ahí se desarrolla lentamente con dos picos a los 4 y los 18 años, se estabiliza posteriormente y declina en la vejez (curva en forma de U invertida), ver figura 7 (Diamond, 2002, citado en Papazian et al. 2006).

Diversos dominios se maduran en diversas etapas, y mientras que las funciones ejecutivas son evidentes en los años primeros de la vida, su maduración considerable ocurre entre las edades de 3 y 12, con aumentos particulares de las edades 6 a 12. De esta manera, el período más grande del desarrollo de las funciones ejecutivas ocurre alrededor 6 a 8 años, con dominio de varios componentes de funciones ejecutivas evidentes a la edad de entre 10 a 12 (Kulesza, 2006).

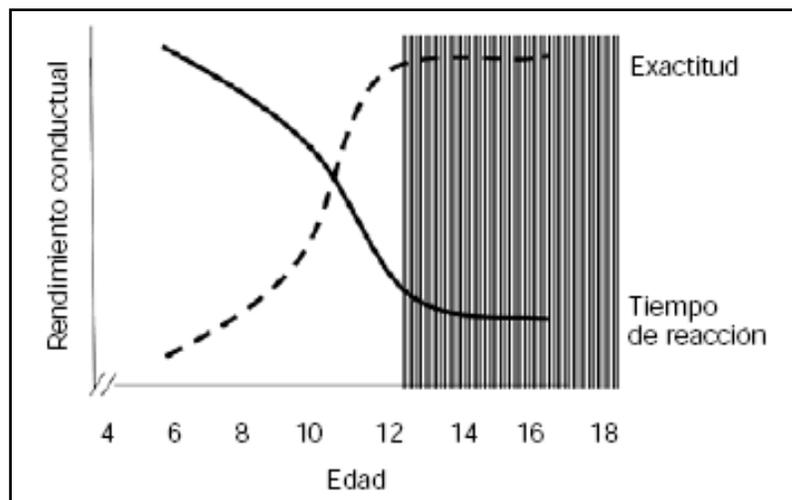


FIGURA 7. Desarrollo de las funciones ejecutivas (Tomado de Papazian y col., 2006).

Hughes (1998) encuentra una fuerte relación entre los cambios presentados en las funciones ejecutivas y la edad en niños durante la etapa preescolar. Zelazo et al. (1997) concluyen en su estudio que entre los 2 y 5 años de edad, hay cambios muy importantes en todos los aspectos de las funciones ejecutivas. Por su parte, Pineda, Cadavid, Mancheno (1996) dicen que el periodo de más grande desarrollo de la función ejecutiva ocurre entre los 6 y los 8 años. En este lapso los niños adquieren la capacidad de autorregular sus comportamientos y conductas, pueden fijarse metas y anticiparse a los eventos, sin depender de las instrucciones externas, aunque aún presente cierto grado de descontrol e impulsividad (Pineda, 2000). Por lo general, los niños de 12 años ya tienen una organización cognoscitiva

muy cercana a la que se observa en los adultos, sin embargo el desarrollo completo de la función se consigue alrededor de los 16 años.

Esta lentitud en su desarrollo, así como la amplia distribución de los circuitos que las sustentan, hace que las funciones ejecutivas resulten especialmente susceptibles durante la infancia y la adolescencia (Capilla-González, 2004).

La modificación de las funciones ejecutivas a través de la vida se ha correlacionado con cambios a nivel estructural y funcional de los lóbulos frontales (Rosselli et al. 2008).

Los resultados de un estudio realizado por Matute et al (2008) para conocer los cambios relacionados con la edad en una tarea de planificación y organización, analizando la ejecución en la pirámide de México de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (2007) en escolares mexicanos y colombianos de 5 a 16 años de edad, sugieren que las diferencias significativas se concentran en los niños de 5 a 8 años, en los cuales también se presenta una mayor variabilidad intragrupal. Las diferencias que se presentan después de los nueve o diez años son más moderadas, y la variabilidad intragrupal es menor. Por lo cual, sugieren una etapa de desarrollo caracterizada por importantes cambios entre los 5 y los 8 años, que se van haciendo más paulatinos a partir de los 9 y 10 años.

Se han realizado estudios de investigación en niños con TDAH y otras alteraciones disruptivas de la conducta, que parecen sugerir que las alteraciones de la FE juegan algún papel en las bases neurofisiopatológicas de estos problemas (Trujillo et al. 2008).

4. Funciones ejecutivas y TDAH

El circuito dorsolateral prefrontal es el más altamente relacionado con el TDAH y se le atribuyen las funciones enmarcadas en el cuadro 3 (Artigas-Pallarés, 2003). Estas funciones están relacionadas con lo que llamamos funciones ejecutivas.

La relación entre la maduración de la corteza prefrontal y los déficit en las funciones ejecutivas, se observan en algunos individuos con TDAH (Kulesza, 2006).

Pineda (2000) da una breve explicación sobre algunos de los procesos relacionados con las funciones ejecutivas. *La impulsividad*, se produce por deficiencia en la inhibición. En la impulsividad patológica, el paciente es incapaz de posponer una respuesta, aunque tenga una instrucción verbal específica para no responder. *Inatención*, se genera por falta de desarrollo de un adecuado control mental y monitorización sobre la naturaleza de los comportamientos y

sus consecuencias. El sujeto se muestra inestable, distraído e incapaz de terminar una tarea sin control ambiental externo. *Dependencia ambiental*, indica una falta de planificación, programación y autorregulación comportamental. *Perseverancia patológica y la inercia comportamental*, indica la falta de flexibilidad en la autorregulación de los comportamientos y las conductas. Se considera la flexibilidad cognoscitiva como la operación más pura de la función ejecutiva. *Alteración metacognoscitiva*, es la incapacidad para reconocer la naturaleza, los alcances y consecuencias de una actividad cognoscitiva, manifestada a través de los comportamientos de las conductas.

- Capacidad para conducta autónoma sin guía externa.
- Capacidad para perseverar en ausencia de una dirección externa.
- Conducta dirigida cuando un objetivo es remoto o abstracto.
- Autodirección, autorregulación y automonitorización.
- Habilidad para organizar una respuesta conductual con el fin de resolver un problema nuevo o complejo.
- Síntesis mental para acciones no rutinarias.
- Planificación y regulación de conductas adaptativas y dirigidas a un objetivo.
- Solución de problemas, razonamiento y generación de soluciones para nuevos problemas.
- Iniciativa, motivación, espontaneidad, juicio, planificación, insight y toma de decisiones estratégicas.
- Espontaneidad-fluencia del pensamiento y la acción.
- Flexibilidad cognitiva.
- Habilidad para búsqueda sistemática en la memoria.
- Habilidad para desviar o mantener un programa.
- Habilidad para inhibir respuestas.
- Habilidad para focalizar o mantener la atención.
- Habilidad para la percepción del tiempo.

CUADRO 3. Funciones del circuito dorsolateral prefrontal (Artigas-Pallarés, 2003).

Se ha acuñado el término de síndrome disejecutivo para definir una constelación de alteraciones cognitivoconductuales relacionadas con la afectación de las funciones ejecutivas (Muñoz-Céspedes et al. 2004). Pennington et al. (1997) definen la disfunción ejecutiva como “una alteración de la planificación y ejecución de comportamientos complejos, debida a limitaciones de memoria de trabajo o tal vez, en algunos casos, a un déficit inhibitorio específico”. Rosan (2004), la describe como una falta de ajuste de la corteza frontal y áreas interconectadas, en cuanto al control de los actos (función inhibitoria o preventiva) y de los procesos cognitivos orientados hacia el futuro inmediato (función adaptativa). Estas alteraciones comprenden los siguientes elementos: 1. Dificultad para centrarse en una tarea y finalizarla sin un control ambiental externo. 2. Presencia de un comportamiento rígido, perseverante, a veces con conductas estereotipadas. 3. Dificultades en el establecimiento de

nuevos repertorios conductuales junto con una falta de capacidad para utilizar estrategias operativas. 4. Limitaciones en la productividad y la creatividad con falta de flexibilidad cognitiva (Wilson, 1988 citado en Muñoz-Céspedes et al. 2004).

Por su parte Pastoia et al. (2004), mencionan que las características presentadas por la disfunción ejecutiva son: Dificultad en el manejo de la dirección de la atención, dificultad en inhibir estímulos irrelevantes. Dificultad en el reconocimiento de los patrones de prioridad, falta de reconocimiento de las jerarquías y significado de los estímulos (análisis y síntesis). Impedimento de formular una intención, dificultad en reconocer y seleccionar las metas adecuadas para la resolución de un problema. Imposibilidad de establecer un plan de consecución de logros, falta de análisis sobre las actividades necesarias para la consecución de un fin. Dificultades para la ejecución de un plan, no logrando la monitorización ni la posible modificación de la tarea según lo planificado.

Los individuos que sufren un cuadro de disfunción ejecutiva manifiestan disminución del rendimiento, distracción, desorganización de la conducta, impulsividad y rigidez (Vaquerizo-Madrid et al. 2005).

Otras características de la disfunción ejecutiva mencionadas por Pastoia et al. (2004) serían: Dificultad en el manejo de la dirección de la atención: dificultad en inhibir estímulos irrelevantes; dificultad en el reconocimiento de los patrones de prioridad: falta de reconocimiento de las jerarquías y significado de los estímulos (análisis y síntesis); impedimento de formular una intención: dificultad en reconocer y seleccionar las metas adecuadas para la resolución de un problema; imposibilidad de establecer un plan de consecución de logros: falta de análisis sobre las actividades necesarias para la consecución de un fin; dificultades para la ejecución de un plan, no logrando la monitorización ni la posible modificación de la tarea según lo planificado.

La reducción o pérdida de estas funciones afecta a la capacidad del individuo para llevar una vida independiente socialmente aceptada. Su limitada capacidad para gobernar su propia vida y atender a las necesidades de los de su entorno se ve afectada gravemente, lo que, a su vez, resulta muy difícil de entender, tanto para su entorno como para los propios profesionales; todo ello se traduce en cierto rechazo y aislamiento social (Muñoz-Céspedes et al. 2004).

Barkley (1997) propone un modelo para explicar el TDAH. El modelo se basa en el análisis de las interrelaciones entre la inhibición conductual, las funciones ejecutivas y la autorregulación (ver figura 8).



FIGURA 8. Modelo para explicar el TDAH según Barkley (Tomado de Artigas-Pallarés, 2003).

En este modelo, señala que la principal debilidad en el TDAH es el déficit que implica la inhibición de la respuesta, la cual incluye 3 pasos: 1) la capacidad para inhibir respuestas prepotentes; 2) la capacidad para detener patrones de respuesta habituales y permitir una demora en la toma de decisión y 3) la capacidad para proteger este período de demora y las respuestas autodirigidas que acontecen en él, de las interrupciones que derivan de eventos y respuestas competitivas (control de interferencia).

La autorregulación depende de la inhibición. De esta manera, define la autorregulación o autocontrol, como cualquier respuesta o cadena de respuestas del individuo que altera la probabilidad de que ocurra una respuesta que normalmente sigue a un evento, y que además altera a largo plazo la probabilidad de sus consecuencias asociadas.

Por lo tanto, un desarrollo satisfactorio de la inhibición es esencial para el desarrollo normal de otras cinco habilidades neuropsicológicas, de las cuales, cuatro son funciones ejecutivas, a saber: 1) la memoria de trabajo no verbal; 2) memoria de trabajo verbal (el habla internalizada); 3) el autocontrol de la activación, la motivación y el afecto y 4) la reconstitución, que incluye el análisis y síntesis. Estas funciones, en conjunto, comparten el

mismo propósito: internalizar conductas para anticipar cambios en el futuro, y de esta manera, maximizar a largo plazo los beneficios del individuo. La quinta habilidad neuropsicológica se refiere al control motor.

Este modelo propone una comprensión del TDAH a través de las funciones ejecutivas, las cuales dependen de la inhibición conductual. La interacción entre éstas dos, funciones ejecutivas e inhibición conductual, da lugar a la autorregulación y al control motor. Esto nos indica que cualquier deficiencia en las funciones ejecutivas traerá problemas en la autorregulación del individuo.

López-Campo et al. (2004) refieren la existencia de una alteración en la función ejecutiva en los niños con TDAH. De la misma manera Biederman et al. (2004) sugieren que la asociación entre TDAH y las dificultades académicas pueden estar fuertemente asociadas con el déficit en las funciones ejecutivas.

Etchepareborda y Mulas (2004) señalan a la flexibilidad cognitiva como una característica básica en el TDAH. Reporta en su estudio que los pacientes con poca flexibilidad cognitiva también presentaron trastornos en la discriminación atencional, el control de impulsos y el control de interferencia.

Houghton et al. (1999) en una muestra de 70 niños y 52 niñas, de los cuales 32 eran diagnosticados con TDAH predominantemente inatentos, 62 de tipo combinado y 28 sin TDAH, encontraron un deterioro de las funciones ejecutivas en niños con TDAH, más significativamente en las siguientes pruebas: Stroop de colores y palabras y en el Wisconsin clasificación de cartas. Por otro lado señalan que en términos de funciones ejecutivas, los niños con TDAH predominantemente inatentos, están localizados en un lugar entre los niños con TDAH tipo combinado y los que no tienen TDAH. Por otro lado, Shallice et al. (2002), trabajaron con una muestra de 29 niños y 2 niñas con TDAH para el grupo experimental y 28 niños y 5 niñas como grupo control, con edades comprendidas entre los 7 y 12 años. Midieron la comprensión verbal, vocabulario visual, habilidad espacial, memoria de trabajo, fluidez verbal e inhibición. Con sus resultados confirman fuertemente los estudios previamente realizados, en los que se señala que los niños con TDAH tienen debilidades en las pruebas de función ejecutiva. Berlin et al. (2004), realizaron un estudio con una muestra de 21 niños diagnosticados con TDAH, y 42 como grupo control. Ellos midieron las siguientes funciones basados en el modelo de Barkley: inhibición, utilizando pruebas con el paradigma go/no-go,

también utilizaron una prueba basada en la prueba día-noche. memoria de trabajo, utilizando la prueba de Kaufman Movimientos Manuales; lenguaje internalizado, utilizando la prueba de el rompecabezas del engaño, también midieron el autocontrol de la activación, la motivación y el afecto, para lo cual utilizaron el CPT (Continuous Performance Task), así como la escala del rango parental, para la regulación emocional. Por último, la reconstitución, para lo cual fue necesaria la reconstrucción de historias. Ellos encontraron en su estudio que las pruebas de funciones ejecutivas pueden predecir el TDAH. Por otro lado, los resultados pueden ser interpretados de tal manera que la inhibición tiene una influencia directa en el desarrollo del TDAH, así como un efecto indirecto en las funciones ejecutivas. Así mismo, basados en sus resultados, proponen que el modelo de Barkley podría ser reducido a tres componentes importantes, a saber, la inhibición, la memoria de trabajo y la autorregulación. Pineda et al. (1998), realizaron un estudio en Colombia, con 62 niños con TDAH y 62 controles normales, de 7 a 12 años de edad. Se les aplicaron pruebas para medir las funciones ejecutivas, tales como la prueba de clasificación de Wisconsin, la prueba de fluidez verbal, y la tarea de historietas de la escala revisada de inteligencia WISC-R. Los resultados mostraron diferencias significativas en las puntuaciones de las pruebas de funciones ejecutivas con una peor ejecución de los niños con TDAH. Se reveló que los niños controles presentaban cuatro factores de funciones ejecutivas: abstracción y flexibilidad, secuenciación temporal, atención sostenida y preplanificación; los niños con TDAH no mostraron el primer factor.

III. EMOCIÓN

1. Definición de emoción

Las emociones son especializaciones conductuales y fisiológicas que han evolucionado debido a que aumentan las oportunidades de que una especie particular sobreviva (Rains, 2004). Las emociones determinan la calidad de nuestras vidas (Ekman, 2003); a su vez, influyen en la manera como percibimos y respondemos a las personas y eventos, nos inspiran o desalientan para hacer una acción, contribuyen para hacer o deshacer nuestros lazos personales (Hansen et al. 2002).

Las emociones pueden, y a menudo lo hacen, comenzar muy rápido, tan rápidamente, de hecho, que nuestro propio consciente no participa ni atestigua lo que en nuestra mente activa una emoción en cualquier momento particular. Esa velocidad puede salvar nuestras vidas en

una emergencia, pero también la puede arruinar cuando sobrerreaccionamos. No tenemos mucho control sobre lo que nos convierte emocionales, pero es posible, aunque no fácil, realizar algunos cambios en lo que activa nuestras emociones y cómo nos comportamos cuando somos emocionales (Ekman, 2003).

El significado original de la raíz latina de la palabra “emoción” estaba ligado al de traslación, que con el uso se convirtió en agitación física o social para finalmente servir para designar cualquier cambio anímico (Alcaraz y Gumá, 2001).

Ha sido difícil establecer una definición que abarque de manera clara, congruente y específica lo que son las emociones abarcando todas sus características y sus componentes tanto conductuales como fisiológicos.

Una definición tentativa dada por Sroufe (2000, p.18, citado en Ramos-Loyo 2002) es: “*La emoción es una reacción subjetiva a un suceso sobresaliente, caracterizado por cambios de orden fisiológico, experiencial y patentemente conductual*”.

Damasio (2000, citado en Sanz, 2004) opina que la producción de una emoción implica los siguientes pasos: 1) inducción de la emoción (percepción y evaluación de un estímulo significativo); 2) generación de cambios en el cuerpo y el cerebro; 3) patrones neurales que representan los cambios orgánicos; 4) sensación de estos patrones neurales en forma de imágenes (sentimientos), y 5) sentimientos de los sentimientos (lo cual es parte de un proceso consciente).

Es por esto que se ha intentado definir a la emoción a través de los elementos que la componen, los cuales son: *funcional, subjetivo-cognitivo, perceptual, conductual y fisiológico* (Ramos-Loyo, 2002).

El componente *funcional* tiene que ver con la adaptación del individuo a su entorno. Rolls (1999) propone que las emociones tienen varias funciones las cuales no son necesariamente, mutuamente excluyentes. La primera función de una emoción es la de provocar respuestas automáticas y respuestas endocrinas. La segunda función es la flexibilidad de respuestas conductuales para el reforzamiento de un estímulo. La tercera función es que funciona como una motivación. La cuarta función es en la comunicación de las emociones. La quinta función es en los vínculos sociales. La sexta función puede ser generalizada por las anteriores, sugiere que cualquier sentimiento placentero al organismo y que sea reforzado positivamente, realizando acciones para obtenerlo, tiene el valor de la supervivencia. La

séptima consecuencia de la emoción es que el estado emocional puede afectar la evaluación cognitiva de los eventos o recuerdos y puede tener la función de facilitar continuidad en la interpretación del valor reforzante los estímulos del ambiente. La octava función de la emoción es que ésta puede facilitar el almacenaje de recuerdos. La novena función es que permaneciendo por minutos o más tiempo después de que el estímulo reforzante haya ocurrido, puede ayudar a producir una motivación persistente y dirección de la conducta. Por último, la décima función de la emoción es que puede activar el recuerdo de memorias almacenadas en representaciones neocorticales. Plutchick plantea que la conducta emocional tiene ocho propósitos distintos: protección, destrucción, reproducción, reintegración, afiliación, rechazo, exploración y orientación (Ramos-Loyo, 2002).

El componente *subjetivo-cognitivo* se refiere al conocimiento de la emoción, lo que la persona experimenta lo que siente, la manera o la intensidad con la que se siente o se piensa que se siente una emoción. Este componente es muy particular en cada individuo, y por esto ha sido difícil el poder evaluarlo objetivamente, pues la manera en que cada individuo traduce en forma verbal la manera como experimenta su emoción es muy variada y en ocasiones, poco objetiva.

El componente *perceptual* tiene que ver con la capacidad de reconocer e interpretar la emoción propia y la de los demás. En el presente trabajo, este componente es de gran importancia ya que se evaluará desde el aspecto de reconocimiento facial, prosódico y contextual.

El componente *conductual* se refiere a la manera particular que cada individuo tiene al reaccionar ante un estímulo emocional, así como la manera de expresar su emoción. Este es un componente que varía en cada individuo, ya que cada persona tiene distintas habilidades para expresar sus sentimientos y responder ante ellos.

Por último el componente *fisiológico* se refiere a todos los cambios que se presentan en el organismo ante el estímulo emocional. Estos cambios pueden ser a nivel periférico o central.

Sabiendo la importancia que tienen las emociones para que el individuo pueda adaptarse a su medio y sobrevivir en él, las emociones se pueden abordar desde dos esferas distintas, la personal y la social. En la esfera personal se incluye la habilidad para reconocer emociones de uno mismo y responder a ellas autónomica y muscularmente. Por otro lado, la esfera social,

involucra la habilidad de las personas para reconocer y responder adecuadamente a las emociones de los demás (Sanz, 2004).

Las señales de la emoción emitidas por otras personas se determinan a menudo como interpretamos sus palabras y acciones. Su expresión también acciona nuestra propia respuesta emocional, y ésta, alternadamente, colorea nuestra interpretación de lo que está diciendo la persona, qué es lo que pensamos de los motivos, las actitudes, y las intenciones de otros (Ekman, 2003).

2. Clasificación de las emociones

Existen muchos esquemas para tratar de categorizar las emociones, Adolphs (2002), presenta una tabla con varias clasificaciones (ver tabla 4).

Desde 1649, R. Descartes en su libro *Les passions de l'ame* (Las pasiones del alma), reconoce seis diferentes emociones y plantea que éstas “disponen al alma a desear las cosas que la naturaleza nos dice que es adecuado usar” y que además “causan la agitación de humores con los que se dispone al cuerpo para ejecutar los movimientos apropiados a ese deseo de uso” (Alcaraz y Gumá, 2001).

Ekman (2003) establece, tras años de estudios, que son siete las emociones que tienen una expresión facial distinta entre sí y que son universales, éstas son: alegría, tristeza, enojo, miedo, disgusto, sorpresa y desprecio. De esta manera, la idea más aceptada es que las emociones se pueden clasificar en dos grandes grupos, primarias y secundarias. Dentro de las emociones primarias se consideran: alegría, enojo, tristeza, miedo, sorpresa y disgusto. En el grupo de las emociones secundarias estarían la vergüenza, la culpa, el orgullo, entre otros.

La mayoría de los estudios sobre emociones se han centrado en la comprensión por parte del sujeto de las emociones primarias (Borke, 1971; Harris, 1992).

Estado comportamental	Estado motivacional	Humor, emoción	Sistema emocional	Emociones básicas	Emociones sociales
Acercamiento	Recompensa	Depresión	Búsqueda	Felicidad	Orgullo
Alejamiento	Castigo	Ansiedad	Pánico	Miedo	Embarazoso
	Sed	Manía	Rabia	Enojo	Culpabilidad
	Hambre	Animoso	Miedo	Disgusto	Vergüenza
	Dolor	Alegría		Tristeza	Amor maternal
	Amenazado	Preocupación		Sorpresa	Amor sexual
				Desprecio	Capricho
					Admiración
					Celos

TABLA 4. Algunas maneras de categorizar las emociones. (Tomado de Adolphs, 2002).

3. Estructuras neurales implicadas en las emociones

Desde hace ya muchos años se ha venido tratando el tema de las emociones, sobre todo se ha tratado de responder a la pregunta de ¿qué son las emociones y cuáles son las estructuras cerebrales implicadas en los procesos emocionales?

William James (1884) y Carl Lange (1887) propusieron la primera teoría moderna de la relación entre cerebro y emoción. Ellos decían que las experiencias emocionales se producían por la retroalimentación de los cambios corporales tales como cambios en el ritmo cardiaco o en los músculos esqueléticos (Rolls, 1999; Berntson et al. 2003; Rains, 2004). Fue en 1664 que el concepto de sistema límbico surgió, cuando tomas Willis designó el término de *cerebri limbis* (*limbus* significa “borde”) a un anillo de estructuras que se encerraba en el tallo cerebral (Ramos-Loyo, 2002). En 1878 Paul Broca designó como *le grand lobe limbique* a las siguientes estructuras: el giro del cíngulo, la región olfativa anterior y el hipocampo, asignándole una función principalmente olfativa (Ramos-Loyo, 2002; Rains, 2004). Años más tarde, aparece la teoría de Walter Cannon (1927) y Philip Bard (1929), la cual, en contraposición con la teoría de James y Lange, las estructuras subcorticales intervienen decisivamente en mediar las emociones. Ellos decían que un estímulo emocional primero activa al tálamo, desde el cual activa de manera simultánea a la corteza y el hipotálamo. La activación cortical provoca una experiencia emocional, mientras que la estimulación hipotalámica organiza la respuesta conductual y autónoma (Kandel et al. 1997; Rains, 2004).

Por su parte, James W. Papez (1937) argumentó que, puesto que el hipocampo se comunica recíprocamente con centros corticales superiores, la cognición y la emoción se afectan una a otra recíprocamente (Kandel et al. 1997). Distinguió dos mecanismos por medio de los cuales pueden surgir los sentimientos conscientes. Uno son los centros cerebrales subcorticales responsables de la expresión emocional al cual llamó *vía del pensamiento* y el otro mecanismo son los centros corticales de la experiencia subjetiva de la emoción, que llamó *vía del sentimiento* (Alcaraz y Gumá, 1999; Rains, 2004). El circuito que propuso es el siguiente: la corteza cingulada se proyecta hacia el hipocampo vía el haz de fibras masivas conocido como cíngulo. El hipocampo proyecta hacia los cuerpos mamilares (parte del hipotálamo) vía el fórnix. Los cuerpos mamilares luego proyectan hacia el tálamo anterior vía el tracto mamilotalámico. Finalmente, el tálamo anterior proyecta hacia la corteza cingulada, vía las radiaciones talamocorticales (Rains, 2004), (ver figura 9).

Dos años más tarde, en 1939 Heinrich Klüver y Paul Bucy, encontraron que la extirpación bilateral del lóbulo temporal (incluyendo la amígdala y la formación hipocampal) en monos produce grandes cambios conductuales. Este conjunto de cambios se le conoce como *Síndrome de Klüver- Bucy*, el cual incluye cinco categorías: miedo disminuido, ceguera psíquica, tendencias orales, hipermetamorfosis y cambios en la conducta sexual. La estructura básica para los aspectos emocionales del síndrome es la amígdala. Muchos de los efectos de la amígdala sobre los estados emocionales están mediados por el hipotálamo y el sistema nervioso autónomo. (Kandel et al. 1997 y Rains, 2004). Todos los componentes del síndrome han sido observados en pacientes humanos con extenso daño del lóbulo temporal bilateral (Poeck, 1969 citado en Rains, 2004).

Posteriormente Ramón y Cajal, en base a estudios citoarquitectónicos, describió estructuras nucleares del lóbulo límbico que incluían a la amígdala, núcleos septales, hipotálamo, epítalamo, núcleo anterior del tálamo y parte de los ganglios basales (Ramos-Loyo, 2002).

Fue hasta 1952 cuando McLean utilizó por primera vez el término “*sistema límbico*”. Él argumentó que existe un conjunto de estructuras neuronales, funcionando como sistema, que es de importancia central para la emoción. Están ubicadas alrededor de la frontera entre el telencéfalo y el diencefalo. Menciona que la corteza límbica es un denominador común en los cerebros de los mamíferos, manteniendo su tamaño a través de las especies. (Panksepp, 1998; Ramos-Loyo, 2002; Rains, 2004).

El sistema límbico está encerrado en la profundidad del cerebro, formando un anillo alrededor del tallo cerebral. Está integrado por cuatro estructuras arqueadas en forma de C que se extienden desde a superficie medial del lóbulo frontal hasta el lóbulo temporal, estrechamente relacionadas con el sistema olfatorio, por lo que también dicho sistema recibe el nombre de rinencéfalo (Alcaraz y Gumá, 2001). Las estructuras del sistema límbico son: amígdala, septum, giro del cíngulo, hipocampo (ver figura 10 y 11).

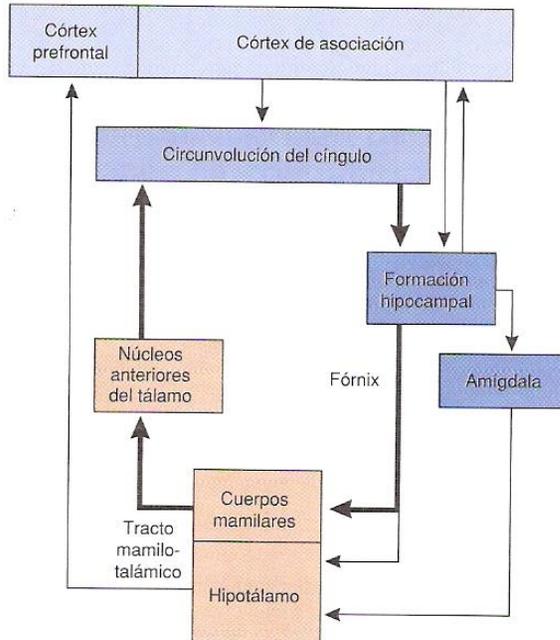


FIGURA 9. Propuesta de un circuito neural de control de la emoción. El circuito, originalmente propuesto por James Papez, se representa con **líneas gruesas**; las conexiones descritas más recientemente aparecen en **líneas finas** (tomado de Kandel y cols., 1997).

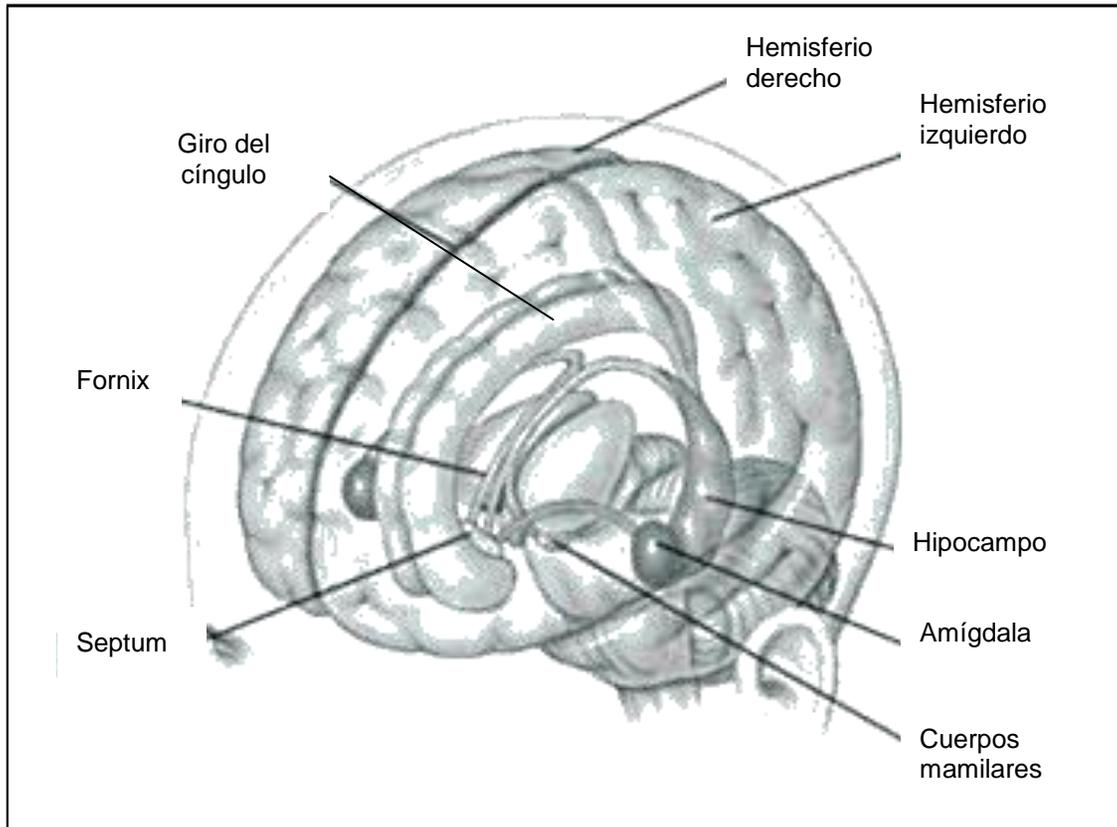


FIGURA 10. Estructuras límbicas (Tomado de songweaver.com/brain/limbic.html).

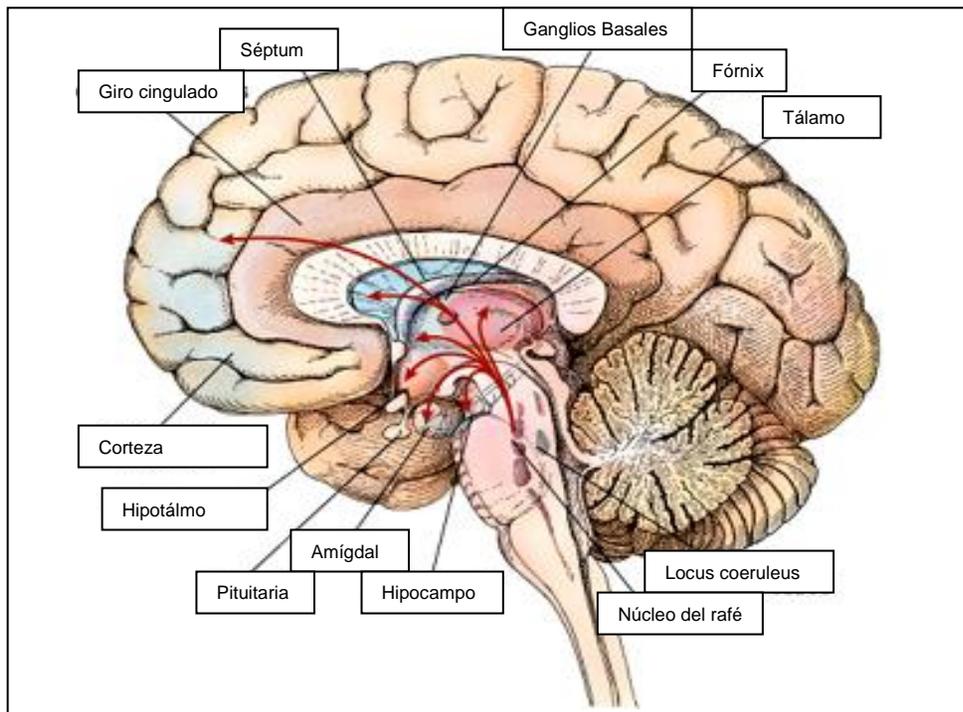


FIGURA 11. Algunas estructuras del sistema límbico (tomado de www.geocities.com).

4. Reconocimiento emocional

El reconocimiento de la emoción puede ser de manera visual, auditiva o contextual. Incluye la habilidad para discriminar expresiones de emociones faciales, gestuales y verbales, además para discriminar las dimensiones de intensidad y complejidad del contexto (Buitelaar et al. 1999). Las señales emocionales, ya sean visuales o auditivas, pueden ser consideradas como aspectos de una respuesta emocional y una comunicación social (Adolphs, 2002).

La capacidad de una persona para reconocer adecuadamente una expresión emocional, es fundamental para su adaptación a un grupo ya que, además, permite comprender de manera empática lo que la otra persona está sintiendo y actuar en consecuencia (Ramos-Loyo, 2002).

4.1. Reconocimiento visual

Las expresiones faciales de una emoción tienen una función comunicativa ya que envían cierta información al observador (Blair, 2003).

Las emociones básicas pueden ser reconocidas más confiablemente por las expresiones faciales.

La mayoría de las estructuras neurales que participan en el reconocimiento de emociones básicas incluyen el procesamiento perceptual y el reconocimiento del significado emocional del estímulo (Adolphs, 2002).

El reconocimiento de un rostro implica una serie de procesos con un alto grado de complejidad en los que intervienen numerosas estructuras cerebrales altamente especializadas (Ramos-Loyo, 2002).

Como cualquier otro estímulo visual, las caras son analizadas en el núcleo geniculado lateral del tálamo y las áreas visuales corticales V1, V2 y V4. De estas áreas la información pasa a las circunvoluciones temporales superior e inferior, donde es categorizada como una expresión facial emocional o como la cara de alguien (Sanz, 2004).

La amígdala participa en el reconocimiento de señales emocionales en por lo menos dos clases de mecanismos de entrada: la ruta subcortical vía el colículo superior y el tálamo pulvinar; y la ruta cortical, vía la neocorteza visual (Adolphs, 2002).

Se ha reportado que daños en la amígdala causan problemas para el reconocimiento emocional de expresiones faciales, principalmente el miedo, aunque también se ha visto que pueden incluirse emociones negativas tales como el enojo, disgusto y tristeza.

La amígdala y la corteza orbitofrontal pueden participar en el proceso de reconocimiento de emociones faciales de tres maneras distintas. Primero, estas estructuras pueden modular representaciones perceptuales por medio de la retroalimentación. Este mecanismo puede contribuir, en particular, para la fina categorización de la expresión facial y para la asignación de atención hacia ciertas características. En segundo término, la amígdala y la corteza orbitofrontal puede activar el conocimiento asociado, vía proyecciones hacia otras regiones de la neocorteza y hacia la formación hipocampal. Finalmente la tercer manera es que estas estructuras pueden generar una respuesta emocional, vía conexiones hacia estructuras motoras, hipotálamo y núcleos del tallo cerebral, donde componentes de una respuesta emocional hacia una expresión facial pueden ser activadas (Adolphs, 2002).

4.2. Reconocimiento prosódico

La prosodia emocional es definida como la habilidad para expresar emociones a través de variaciones de distintos parámetros del habla humana, como pueden ser la intensidad y

duración. La prosodia emocional es probablemente una de las características más básicas del lenguaje (Besson et al. 2002)

En general el reconocimiento emocional solamente desde la prosodia, es más difícil que el reconocimiento emocional en caras (Adolphs, 2002).

El reconocimiento emocional prosódico implica múltiples estructuras distribuidas entre los dos hemisferios. El rol de estas estructuras no son iguales, pero puede verse, aparentemente en el procesamiento específico de características auditivas, que provee pistas para el reconocimiento de la emoción. A pesar de la naturaleza distribuida del procesamiento, el hemisferio derecho, y en particular las regiones frontales inferiores derechas, parecen ser el componente más crítico del sistema, trabajando junto con más regiones posteriores del hemisferio derecho, regiones frontales izquierdas y estructuras subcorticales (Adolphs, 2002).

5. Emoción y TDAH

Generalmente los niños con TDAH tienen algún problema de ansiedad, agresividad, inseguridad, depresión o estrés, entre otros, ya que el niño vive una situación de constante rechazo, regaños, castigos y hasta burlas en su entorno escolar y familiar, debido a sus problemas conductuales.

En particular, las alteraciones emocionales en el TDAH apenas se han explorado porque el interés de los investigadores se ha centrado hasta el momento en los aspectos cognitivos del trastorno. Por este motivo, los estudios sobre el funcionamiento de las habilidades relacionadas con la competencia emocional en niños y adultos con TDAH son escasos (Albert et al. 2008).

Lo poco que se ha estudiado con relación a los aspectos emocionales en el TDAH, ha sido en dos vertientes principalmente, la primera son los aspectos que se relacionan con el reconocimiento emocional, la segunda se relacionan con la regulación y expresión emocional, lo cual está vinculado con un funcionamiento ejecutivo.

Investigaciones han reportado que personas con TDAH tienden a tener graves problemas en la regulación emocional (Brown, 2002).

Ciertos síntomas característicos del trastorno, como la inatención y la impulsividad, pueden dificultar el reconocimiento de distintos estímulos emocionales como las expresiones faciales y la prosodia (Albert et al. 2008).

Hasta ahora clínicos e investigadores han asumido que las personas con el trastorno no padecen problemas respecto al reconocimiento emocional. No obstante, algunos estudios conductuales sugieren que los niños y adultos con TDAH tienen importantes dificultades para reconocer y comprender la información afectiva. El debate entre estas investigaciones se centra en si estas dificultades constituyen un déficit primario o si, en cambio, están generadas por las disfunciones cognitivas características del trastorno (Albert et al. 2008).

En cuanto a la expresión de sus emociones, Barkley señala que no es que las emociones experimentadas sean inapropiadas, sino que es más probable que manifiesten públicamente, más que otros, las emociones que experimentan. Parecen ser menos capaces de “internalizar” sus sentimientos, de mantenerlos para sí mismos y, cuando lo hacen, de moderarlos como otros lo harían. Por ende, aparentan ser menos maduros emocionalmente, más reactivos con sus sentimientos y más impetuosos, irritables y frustrados fácilmente por los eventos.

Por lo tanto, <Los individuos con TDAH saben qué deben hacer, pero no hacen siempre lo que saben debido a su inhabilidad en parar y pensar antes de responder, independientemente del lugar y de la tarea> (Goldstein, 1998, citado en Nicolau y García, 2002).

En las personas con TDAH la emoción que más perjudica es el enojo, porque incide en las demás personas (que son “agredidas”) y repercute negativamente en su vida. En cambio, en la tristeza y en la ansiedad, la persona más perjudicada es el propio individuo (Nicolau y García, 2002). Es así como las dificultades que presentan las personas con TDAH para relacionarse socialmente, pueden deberse a la dificultad en el reconocimiento de las emociones, de las señales o de las situaciones sociales; dificultad para internalizar y generalizar las normas y dificultad en el control de las emociones.

La región orbitomedial de la corteza prefrontal integra procesos emocionales y motivacionales, tiene mecanismos inhibitorios actuando en diferentes niveles. La alteración de esta estructura neural produce una conducta impulsiva y socialmente inadecuada. Se sabe que al área dorsolateral de la corteza prefrontal llegan también aferencias del sistema límbico, del hipotálamo y del tronco encefálico (Rebollo y Montiel, 2006). Por esto se podría pensar en una constante interacción entre la corteza dorsolateral y la orbitofrontal al hablar de comportamiento, es decir, una interacción entre las funciones ejecutivas y el procesamiento afectivo o emocional.

6. Comportamiento social y TDAH

La eficacia con la que un individuo adulto se desenvuelve en el ámbito familiar y laboral parece relacionarse en gran medida con las habilidades sociales alcanzadas en los primeros años de vida (Eirís-Puñal et al. 2006).

Rebollo y Montiel (2006) mencionan que la socialización podría considerarse como otra función de la región prefrontal que incluye las funciones ejecutivas.

Hughes (1998) señala que las funciones ejecutivas pueden ejercer una influencia indirecta en el entendimiento social por medio de la interacción social. Asimismo, Lang y Perner (2002) subrayan fuertemente la existencia de un factor de desarrollo común como base del entendimiento de los niños de las mentes de otros, de sus propias intenciones y mejoras en el control de sus propias acciones.

Es obvio que en los procesos de desarrollo que marcarán las claves de la conducta y socialización del niño van a influir factores genéticos, psicosociales y ambientales. Aunque los factores psicosociales y ambientales adversos no son la causa del TDAH, su concurrencia puede condicionar fenotipos similares en muchos aspectos (Eirís-Puñal et al. 2006). Por ejemplo, el tipo de ambiente en el que se desenvuelva el niño puede influir para exacerbar o aminorar las manifestaciones típicas del TDAH.

Es evidente que la conducta del niño con TDAH, influye en su desarrollo social, ocasionándole continuamente problemas y dificultades en este ámbito. Diversos autores (Hender et al. 1989; Pelham et al. 1982, Clark et al. 2002), encontraron que existe una pobreza en las competencias sociales y en la capacidad comunicativa en los adolescentes con TDAH. Por otro lado, los niños con TDAH muestran falta de conocimiento social e inatención a las adecuadas señales sociales y dificultades para interpretar la información social (Dodge y Newman, 1981). Tienen dificultades en adoptar la perspectiva de otros y en evaluar las intenciones de los demás (Dodge, 1986).

Las dificultades interpersonales de los niños con TDAH no están restringidas exclusivamente al grupo de pares, y aparecen también en las relaciones con profesores y padres (Pardos et al. 2009).

El retraso en habilidades cognitivas que le permitan regular su comportamiento, contribuye a que tenga problemas para seguir instrucciones cuidadosamente, para cumplir

normas, para llevar a cabo sus propios planes, e incluso para actuar de acuerdo con los principios legales o morales (García et al. 2009).

También se revela una mayor tendencia a verse peor en otras áreas como la escolar (sienten que no rinden tan bien como sus pares), la social (son conscientes de su rechazo social), la física (están infelices con su apariencia física) y la de bienestar (se sienten infelices con ellos mismos en general) (Pardos et al. 2009).

Gueveremont y Dumas (1994) hicieron un modelo de 4 áreas de dificultades de la naturaleza y conducta de las interacciones sociales para niños con TDAH. 1) altos índices de comportamientos excesivos de intrusión, 2) deficiencias en la comunicación y reciprocidad, 3) funcionamiento social-cognoscitivo en polarización negativa y 4) pobre regulación emocional.

Algunos aspectos del procesamiento de la información social se interrumpen en niños con TDAH y eso, en combinación con el déficit que tienen en la inhibición, permiten la característica conducta que define el desorden (Charman et al. 2001).

El origen de esta baja competencia social es multifactorial, y probablemente está condicionada por la disfunción de vías dopaminérgicas implicadas en los procesos emocionales y motivacionales. Desde un punto de vista cognitivo, la propia disfunción ejecutiva y los déficit en la comunicación no verbal pueden desempeñar un papel trascendental en su origen o intensidad (Pardos et al. 2009).

De hecho, el niño con TDAH, con mucha frecuencia, se comporta de manera molesta para los demás, suele recibir un elevado número de recriminaciones verbales y gestuales, cuando no de castigos físicos, desde los primeros años de su vida. Tanto en su hogar como en la escuela, es percibido por los adultos y los iguales como un niño 'incómodo', difícil de tratar y, con el tiempo, le resulta cada vez más difícil establecer y conservar amistades. Suele ser rechazado por los demás y no muy apreciado por sus profesores (García et al. 2000).

Aunque el tratamiento farmacológico ha demostrado mejorar la agresividad y las relaciones interpersonales, tanto en el ámbito familiar como escolar, la creación de programas de entrenamiento de habilidades sociales que ejerciten el reconocimiento de emociones y el autoajuste correspondiente, las instrucciones teorico-prácticas con pares y/o la retroalimentación pueden mejorar potencialmente las habilidades sociales de estos niños (Pardos et al. 2009).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) es uno de los problemas de neurodesarrollo más comunes que se presentan en la edad escolar. Se manifiesta principalmente en la inatención, hiperactividad e impulsividad.

Las características presentadas por los niños con TDAH desencadenan problemas académicos, comportamentales, emocionales y sociales, complicándoles una adecuada interacción con el medio que los rodea. Frecuentemente, presentan dificultades para establecer o conservar relaciones sociales, experimentando problemas de adaptación y en ocasiones, rechazo por parte de personas en los ámbitos sociales en los que se desenvuelven. Tal problemática se relaciona con su dificultad para controlar la expresión emocional, ya que constantemente, estos niños tienen problemas inhibiendo sus reacciones emocionales ante distintos eventos.

Uno de los aspectos importantes para que una persona pueda regular su expresión emocional es el adecuado reconocimiento de las emociones, lo cual tiene que ver con la habilidad para discriminar expresiones de emociones faciales y verbales, así como la intensidad con la que son expresadas. La alteración en el reconocimiento emocional, puede tener consecuencias de adaptación social muy importantes para la persona que lo padece.

Por otra parte, muchos trabajos encuentran que los niños con TDAH, manifiestan problemas en las funciones ejecutivas, que incluyen aspectos de anticipación, planeación, organización, iniciativa, autorregulación, flexibilidad mental, entre otras. Estas funciones se han relacionado con la capacidad para solucionar adecuadamente problemas novedosos, permitiendo entre otras cosas, la autorregulación de la conducta para actuar de manera congruente con uno mismo y con el contexto social.

Es probable que los niños con TDAH, además de presentar dificultades en procesos ejecutivos, presenten también, dificultades para reconocer las emociones y que ésto repercuta en sus problemas para la regulación y expresión de sus emociones, dificultándoles la adaptación a su entorno social.

Por lo tanto, nos preguntamos: ¿cuáles son las funciones ejecutivas en las que presentan mayores deficiencias los niños con TDAH?; ¿existen alteraciones en el reconocimiento de expresiones emocionales en ellos, en los distintos aspectos (facial, prosódico y contextual)?; ¿cuáles son los problemas más evidentes que presentan en el comportamiento y en la regulación emocional?; y finalmente, si existe una relación entre los problemas de

comportamiento y el reconocimiento de emociones y entre dichos problemas y el funcionamiento ejecutivo, evaluado a través de pruebas neuropsicológicas.

I. OBJETIVO

Objetivo general

1. Identificar si los niños con TDAH presentan alteraciones en el reconocimiento de expresiones emocionales faciales, prosódicas y contextuales; en las funciones ejecutivas; en el funcionamiento ejecutivo a nivel social; y si presentan problemas comportamentales y de regulación emocional. Asimismo, determinar una posible relación de los problemas de comportamiento y de funcionamiento ejecutivo a nivel social con el reconocimiento de expresiones emocionales y con el funcionamiento ejecutivo de los niños con TDAH comparados con niños de un grupo CO.

Objetivos Específicos

2. Identificar si existen alteraciones en el reconocimiento de expresiones emocionales faciales, prosódicas y contextuales, en niños con TDAH comparados con niños de un grupo control (CO).

3. Identificar las alteraciones en las funciones ejecutivas tales como fluidez verbal, fluidez gráfica, flexibilidad cognoscitiva, planeación y organización y memoria de trabajo en niños con TDAH comparados con niños de un grupo CO.

4. Identificar las alteraciones en el funcionamiento ejecutivo a nivel social, en niños con TDAH comparados con niños de un grupo CO.

5. Identificar la presencia de problemas comportamentales y de regulación emocional, así como dificultad en las capacidades de actividades diarias, escolares y sociales, en niños con TDAH comparándolos con niños de un grupo CO.

6. Determinar una posible relación de los problemas de comportamiento y de funcionamiento ejecutivo a nivel social con el reconocimiento de expresiones emocionales y con el funcionamiento ejecutivo de los niños con TDAH comparados con niños de un grupo CO.

II. HIPÓTESIS

Hipótesis general

Los niños con TDAH presentarán menores puntuaciones en las pruebas que evalúan el reconocimiento de expresiones emociones faciales, prosódicas y contextuales. De igual forma, presentarán menores puntajes en las pruebas que evalúan las funciones ejecutivas. Reportarán mayores alteraciones en el funcionamiento ejecutivo a nivel social y en los problemas de comportamiento y regulación emocional, comparados con niños de un grupo CO.

Se observará una relación de los problemas de comportamiento y de funcionamiento ejecutivo a nivel social con el reconocimiento de expresiones emocionales y con el funcionamiento ejecutivo de los niños con TDAH comparados con niños de un grupo CO.

Hipótesis específicas

1. Los niños con TDAH presentarán menor número de aciertos en los resultados de las tareas que se utilizarán para evaluar el reconocimiento de expresiones emocionales faciales, prosódicas y contextuales, en comparación con los niños del grupo CO.

2. Los niños con TDAH presentarán menores puntajes en los resultados de las pruebas que se utilizarán para evaluar las funciones ejecutivas tales como fluidez verbal, fluidez gráfica, flexibilidad cognoscitiva, planeación y organización y memoria de trabajo en comparación con los niños del grupo CO.

3. Los niños con TDAH, presentarán mayores puntajes que los niños CO, en los distintos aspectos del inventario utilizado para evaluar las dificultades en el funcionamiento ejecutivo a nivel social.

4. Los niños con TDAH presentarán mayores puntajes en los resultados que se obtendrán del inventario para evaluar los problemas comportamentales y de regulación emocional.

5. Se observará una relación de los problemas de comportamiento y de funcionamiento ejecutivo a nivel social con el reconocimiento de expresiones emocionales y con el funcionamiento ejecutivo de los niños con TDAH comparados con niños de un grupo CO.

MÉTODO

I. INSTRUMENTOS

Se utilizaron los instrumentos que se enumeran a continuación.

1. Reconocimiento Emocional

- Reconocimiento de expresiones emocionales faciales

Se utilizaron los estímulos faciales de Ekman y Friesen (1975). Se presentaron los estímulos en un programa de estimulación visual por computadora, ESTIMVIS (Guevara, et al. 2004), en un monitor de 15 pulgadas. Se aplicó la tarea de forma individual. Cada participante estuvo sentado frente al monitor a una distancia de 60 cm., mientras aparecían fotografías del rostro de 10 personas (cinco hombres y cinco mujeres) con características raciales latinoamericanas. Cada modelo presenta seis emociones básicas (alegría, tristeza, enojo, miedo, sorpresa y desagrado) y una expresión emocionalmente neutra. En esta prueba se presentaron 56 estímulos, 8 de cada una de las 6 emociones básicas y 8 neutras. Los participantes debían presionar una tecla, y posteriormente mencionar la emoción que, a su juicio, representaba cada estímulo presentado. Para ello, se les mostró previamente una lista con las posibles expresiones emocionales representadas en las fotografías. El tiempo de exposición máxima para cada estímulo fue de 2 segundos y el tiempo interestímulo fue también de 2 segundos.

Posteriormente, se presentaron las mismas fotografías, pero ahora la instrucción fue diferente, los niños tuvieron que identificar a una sola persona en los estímulos presentados, independientemente de su expresión facial. La fotografía de dicha persona, con una expresión emocionalmente neutra, se le mostró previamente al participante. En esta prueba se presentaron 58 estímulos, 16 de ellos fueron de la persona a identificar, los 42 restantes fueron fotografías de otras personas con diferentes expresiones emocionales.

- Reconocimiento de expresiones emocionales prosódicas

Se presentó una grabación de 31 frases seleccionadas a partir de un estudio diseñado para probar la utilidad de los estímulos. Estos estímulos poseen un contenido semántico neutro desde el punto de vista emocional, y fueron expresados por dos locutores experimentados (un hombre y una mujer) quienes los pronunciaron con diferentes tonos afectivos (alegría, tristeza, enojo y miedo). Estos estímulos se presentaron de manera aleatoria a través de las bocinas de una computadora de escritorio. El participante tenía que estar cómodamente sentado mientras

escuchaba los estímulos. Se solicitó a los participantes que reportaran el tipo de emoción que reconocieran en la prosodia con que fueron expresadas las frases, para ello se les proporcionó una lista de cuatro posibles emociones. De las 31 frases presentadas, 7 de ellas tienen una prosodia emocional de alegría, 9 de enojo, 7 de miedo y 8 de tristeza.

- *Reconocimiento de expresiones emocionales en un contexto*

Se presentaron cuatro videos de escenas de cuatro diferentes películas, con duración aproximada de 2 minutos. Todas fueron presentadas en idioma español, sin música, con varios personajes, en los cuales se entabla un diálogo y aparecen situaciones representativas de cada una de las cuatro emociones (alegría, tristeza, enojo y miedo). Éstos se reprodujeron y proyectaron a través de una computadora con un monitor de 17 pulgadas. Cada participante se sentó a una distancia de un metro mientras presenció los estímulos, los cuales fueron presentados de forma aleatoria. Después se le solicitó al niño que respondiera un cuestionario en donde se determinó la capacidad para describir la escena de manera general, identificar las emociones expresadas por los personajes principales y secundarios, así como la intensidad en centímetros percibida con que los personajes experimentan la emoción. Asimismo, el participante indicó la emoción que experimentó al presenciar cada una de las escenas y en qué intensidad, así como el responder lo que él hubiera hecho en esa situación.

2. Funciones Ejecutivas

Se utilizó el apartado correspondiente a las funciones ejecutivas de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) (Matute, et al. 2007). El objetivo de la ENI es examinar el desarrollo neuropsicológico de la población infantil de habla hispana (Matute et al. 2007). Los dominios que se incluyen en la evaluación de las funciones ejecutivas de la ENI son los siguientes:

- *Fluidez*

Tiene como subdominios la fluidez verbal y la fluidez gráfica.

La fluidez verbal incluye las mediciones *semántica* y *fonémica*. En la *fluidez semántica*, durante un minuto, el niño tiene que nombrar el mayor número de frutas que recuerda y posteriormente, durante otro minuto el mayor número de animales. Por su parte en la *fluidez fonémica*, durante un minuto el niño debe producir el mayor número de palabras dentro de una categoría fonológica.

La fluidez gráfica incluye las mediciones *semántica* y *no semántica*. En la *fluidez semántica* el niño, durante tres minutos, debe dibujar el mayor número posible de objetos. En la *fluidez no semántica* durante tres minutos, el niño debe dibujar el mayor número posible de diseños lineales a partir de puntos.

- *Flexibilidad Cognoscitiva*

Para este proyecto se utilizó una versión por computadora en la cual el niño debe descubrir el principio de categorización (color, forma y número) de las tarjetas presentadas.

- *Planeación y Organización (pirámide de México)*

Se muestran al niño los 11 diseños, uno por uno, el niño debe realizar con los bloques la construcción solicitada con el mínimo número de movimientos posibles.

En la Escala de Inteligencia de Weschler para Niños y Adolescentes (WISC-IV) se trabajó con la subescala de *Dígitos* para la Medición de:

- *Memoria de Trabajo*

La subescala de *dígitos* consta de 16 ítems (32 estímulos), evalúa memoria auditiva a corto plazo, capacidad de seguir una secuencia, atención y concentración, además la forma directa se relaciona con la capacidad de aprendizaje, codificación y procesamiento auditivo, y la forma inversa se relaciona con la memoria de trabajo, transformación de la información e imaginación visoespacial (TEA Ediciones, 2005).

3. Funcionamiento ejecutivo a nivel social

Se utilizó el Inventario de Comportamiento de Función Ejecutiva (BRIEF) (Gioia, et al, 2000).

El BRIEF es una escala compuesta por dos cuestionarios, uno para padres y otro para maestros. En el presente estudio se utilizó sólo la escala para padres. Esta diseñada para evaluar el funcionamiento ejecutivo en el hogar y en la escuela. Cada cuestionario contiene 86 apartados, y se exploran 8 áreas de las funciones ejecutivas: *Inhibición*, habilidad para resistir a los impulsos y detener una conducta en el momento apropiado. *Cambio*, habilidad para hacer transiciones y tolerar cambios, flexibilidad para resolver problemas y pasar el foco atencional de un tema a otro cuando se quiera. *Control emocional*, refleja la influencia de las funciones ejecutivas en la expresión y regulación de las emociones. *Iniciativa*, habilidad para iniciar una

tarea o actividad sin ser incitado a ello. *Memoria de trabajo*, capacidad para mantener la información en la mente con el objeto de completar una tarea, registrar y almacenar información o generar objetivos. *Organización y planificación*, son componentes importantes para la resolución de problemas. *Orden*, habilidad para ordenar las cosas del entorno, e incluye mantener el orden en los elementos de trabajo, juguetes, armarios, escritorios etc. *Control*, comprende dos aspectos, el primero se refiere al hábito de controlar el propio rendimiento durante la realización de una tarea o inmediatamente tras finalizar la misma, el segundo refleja la conciencia del niño acerca de los efectos que su conducta provoca en los demás.

4. Comportamiento y regulación emocional. Capacidades

Se utilizó el Listado de Comprobación de la Conducta Infantil (CBCL), (Achenbach, 1991) estudia el comportamiento de los niños, obteniendo información acerca de trastornos emocionales, comportamentales y sociales. Está diseñado para registrar en un formato estandarizado, las capacidades y los problemas de los niños, según lo reportado por sus padres o tutores.

- Capacidades

Los 20 reactivos de las capacidades están agrupados en tres escalas designadas como *Actividades, Social y Escolar*, en base a su contenido. Estas escalas obtienen la cantidad y calidad de la participación de los niños en deportes, pasatiempos, juegos, actividades, trabajos y tareas, y amistades; qué tan bien el niño se aleja con otros y juega y trabaja solo; y el funcionamiento de la escuela.

- Comportamiento y regulación emocional

Otra sección del CBCL está destinada a recabar información acerca de la identificación de síndromes. Consta de 118 reactivos y dos reactivos abiertos que se califican con una escala de 3 tipos de respuesta, estos reactivos describen problemas específicos de los ocho síndromes que se especifican a continuación: *retramiento, quejas somáticas, depresión/ansiedad, problemas sociales, problemas de pensamiento, problemas de atención, conducta delictiva, y conducta agresiva* (Achenbach, 1991).

II. VARIABLES

1. Variable independiente

Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH).

2. Variables dependientes

2.1. Reconocimiento Emocional

Reconocimiento de expresiones emocionales faciales

- Porcentaje de aciertos del reconocimiento de expresiones emocionales faciales para cada tipo de emoción (alegría, enojo, miedo, tristeza, sorpresa, disgusto, neutra e identidad).
- Porcentaje de omisiones del reconocimiento de expresiones emocionales faciales para cada tipo de emoción (alegría, enojo, miedo, tristeza).
- Porcentaje del tiempo de reacción de las respuestas correctas en el reconocimiento de expresiones emocionales faciales para cada tipo de emoción (alegría, enojo, miedo, tristeza, sorpresa, disgusto, neutra e identidad).

Reconocimiento de expresiones emocionales prosódicas

- Porcentaje de aciertos del reconocimiento de expresiones emocionales prosódicas de frases para cada tipo de emoción (alegría, enojo, miedo y tristeza).
- Porcentaje de omisiones del reconocimiento de expresiones emocionales prosódicas de frases para cada tipo de emoción.

Reconocimiento de expresiones emocionales en un contexto

- Diferencias cuantitativas en el reconocimiento de expresiones emocionales contextuales en cada tipo de emoción (alegría, enojo, miedo y tristeza).

2.2. Funciones Ejecutivas

- Del apartado de Funciones Ejecutivas de la ENI (Evaluación Neuropsicológica Infantil), los siguientes dominios:

Fluidez

- Número de aciertos en el subdominio de fluidez verbal.

- Número de aciertos en el subdominio de fluidez gráfica.

Flexibilidad Cognoscitiva

- Porcentaje de aciertos.
- Porcentaje de respuestas perseverativas.
- Número de categorías completadas.
- Número de veces en que se presenta incapacidad para mantener la organización.

Planeación y Organización

- Número de diseños correctos.
- Número de movimientos realizados.
- Número de diseños correctos con el mínimo de movimientos realizados.

- Escala de Inteligencia de Weschler para Niños y Adolescentes (WISC-IV) la subescala de *dígitos*:

Memoria de Trabajo

- Número total de aciertos de la suma del total de número aciertos de la categoría de orden directo y de la categoría de orden indirecto.

2.3 Funcionamiento ejecutivo a nivel social

- Del Inventario de Comportamiento de Función Ejecutiva, BRIEF:

- Puntaje obtenido de la suma de respuestas en las categorías de:
 - Inhibición.
 - Cambio.
 - Control emocional.
 - Iniciativa.
 - Memoria de trabajo.
 - Planeación - organización.
 - Organización de materiales.
 - Monitoreo.

2.4. Problemas comportamentales y regulación emocional. Capacidades.

- Del listado de comprobación de la conducta infantil (CBCL):

Capacidades

- Suma de los puntajes totales obtenidos de las respuestas en las categorías de capacidades escolares, sociales y de actividades diarias.

Problemas comportamentales y emocionales

- Puntaje obtenido de la suma de las respuestas en las categorías de:
 - Retraimiento.
 - Quejas somáticas.
 - Ansiedad/depresión.
 - Problemas sociales.
 - Problemas del pensamiento.
 - Problemas de atención.
 - Conducta delictiva.
 - Conducta agresiva.

III. SUJETOS

1. Criterios de inclusión

Nuestros criterios de inclusión para el grupo con TDAH y para el grupo CO consistieron en que los participantes fueran de sexo masculino; que tuvieran una edad comprendida en un rango de 7 a 11 años; con una escolaridad de 1° a 6° de primaria; que en las subescalas de cubos y vocabulario de la Escala de Inteligencia de Weschler para niños y adolescentes (WISC-IV), obtuvieran una puntuación escalar igual o mayor a 7 y finalmente, que tuvieran lateralidad manual diestra, diferenciada con un mínimo de 8 de 11 aspectos evaluados de la Prueba de Lateralidad de Annet (1967).

Para los participantes del grupo con TDAH fue necesario que cumplieran con los criterios diagnósticos A, B, C y D para el TDAH según el DSM-IV y que, durante el periodo de evaluación, tuvieran una abstinencia de 24 horas como mínimo a cualquier tipo de medicamento. Para los participantes del grupo CO, fue necesario que tuvieran antecedentes de desempeño académico óptimo, reportado por los padres y por el profesor de su grupo.

2. Criterios de no inclusión

No participaron en el estudio los niños del grupo CO o del grupo con TDAH que tuvieran reprobado algún año escolar; que tuvieran más de dos meses asistiendo a terapia de rehabilitación; que estuvieran tomando algún tipo de medicamento durante el periodo de evaluación y que no pudiera ser suspendido o que tuviera efecto prolongado después de su suspensión; que tuvieran antecedentes de daño neurológico; que hubieran presentado convulsiones; que presentaran problemas de lenguaje, de aprendizaje o retraso mental; y finalmente, los participantes no debían presentar antecedentes de alteraciones en su desarrollo físico e intelectual.

3. Criterios de exclusión

Nuestro criterio de exclusión fue que el participante no asistiera a las sesiones de aplicación.

4. Selección de la muestra

4.1. Primera etapa de la selección

Selección del grupo con TDAH

Para poder obtener la muestra del grupo con TDAH, se estableció contacto con las instituciones participantes. Una de ellas fue el Centro de Atención en Salud Mental de Estancia Breve del Instituto Jalisciense de Salud Mental (SALME). El protocolo del proyecto fue aceptado por el Comité de Ética de dicha institución, obteniendo así la autorización (ver anexos 1 y 2), para poder acceder a la población de la institución y obtener la muestra de nuestro proyecto. Se estableció contacto con los tres paidopsiquiatras del área de la institución, a quienes se les proporcionó una lista de los criterios de inclusión y de no inclusión para la muestra del proyecto, de esta manera nos pudieron remitir a los pacientes adecuados. Una vez que el niño llegaba a consulta con alguno de los paidopsiquiatras, revisaban si cumplía con los requerimientos, si esto era positivo, los paidopsiquiatras les informaban a los padres que el niño participaría en nuestro proyecto. Los paidopsiquiatras nos proporcionaron la información pertinente de los padres del niño para ponernos en contacto con ellos. Al localizar a los padres por teléfono, se confirmaban algunos de los criterios de inclusión, y se programaba la cita para

la primera sesión. Todos los niños que nos fueron derivados por esta institución, fueron entrevistados y evaluados en un cubículo dentro de dicho establecimiento.

Algunos otros participantes del grupo con TDAH fueron derivados por el Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”, con quienes se estableció contacto y se solicitó un permiso para poder acceder a la población de esta institución (ver anexo 3). Se mantuvo comunicación constante con dos médicos que atendían niños con las características necesarias para nuestro proyecto. Una vez que el médico recibía en consulta al niño, se seguía el mismo procedimiento antes mencionado. Todos los niños que fueron derivados por esta Institución, fueron entrevistados y evaluados dentro de las instalaciones del Instituto de Neurociencias de Guadalajara.

Otros de los participantes pertenecientes a este grupo fueron derivados por el Hospital Civil de Guadalajara “Fray Antonio Alcalde”, en esta institución se estableció contacto con el neuropediatra que recibe en consulta a los niños con las características necesarias para nuestro proyecto. Se siguió el mismo procedimiento que con las otras dos instituciones. Todos los participantes que fueron derivados por este Hospital, fueron entrevistados y evaluados en un cubículo, dentro de las instalaciones del lugar.

Finalmente, algunos niños que pertenecieron a este grupo, fueron derivados por algunos consultorios particulares. En este caso se estableció contacto con el médico indicado, explicándole el proyecto y proporcionándole la información adecuada de los criterios inclusión y de no inclusión para la muestra requerida. El médico nos proporcionó los datos necesarios de sus pacientes, a quienes les había solicitado permiso previamente para derivarnos la información. De esta manera, se logró contactar a los padres de varios niños para programar la cita pertinente para la primera sesión. Todos los niños que fueron derivados por consultorios particulares, fueron entrevistados y evaluados dentro de las instalaciones del Instituto de Neurociencias de Guadalajara.

Selección del grupo Control

Cada vez que se confirmaba la inclusión de un participante del grupo con TDAH, se hacía la búsqueda de participantes para el grupo CO, con las características necesarias para ser pareados por la edad, grado escolar, tipo de escuela y nivel socioeconómico.

La búsqueda de los niños del grupo CO, se hizo principalmente en escuelas, estableciendo contacto con sus directivos, explicándoles el proyecto, proporcionando la información pertinente con las características de la muestra buscada y logrando acceder a sus poblaciones. Se proporcionaron listas de alumnos con las características solicitadas, de esta manera, se estableció contacto con los padres del niño para verificar los criterios de inclusión y exclusión para posteriormente, programar la cita de la primera sesión. Algunos otros participantes del grupo CO, fueron derivados por diversas personas, sabiendo de antemano los criterios necesarios para su participación.

Todos los participantes del grupo CO fueron entrevistados y evaluados dentro de las instalaciones del Instituto de Neurociencias de Guadalajara.

4.2. Segunda etapa de la selección

Primera sesión con el participante

Durante la primera cita que se tuvo con los padres de los niños participantes, tanto del grupo CO como del grupo con TDAH, se aplicaron las pruebas y cuestionarios necesarios para confirmar los criterios de inclusión y de no inclusión.

La primera parte de esta sesión se trabajó solamente con los padres del niño, podía acudir a la entrevista la madre, el padre o ambos. Mientras se tenía la entrevista con ellos, el niño esperaba en un cubículo diferente.

Como primer paso se les daba a los padres del niño una breve explicación del proyecto, aclarando sus dudas y contestando a todas sus preguntas.

Después se les daba a firmar la Carta de Consentimiento Informado para Padres (ver anexo 4).

Cabe señalar que a los participantes del grupo con TDAH que fueron derivados por el SALME, se les proporcionó ésta misma carta incluyendo la adición de datos hecha por la institución y su sello correspondiente (ver anexo 5).

Posteriormente, tuvo lugar la entrevista con los padres, guiada por la historia clínica de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI), (Matute et al. 2007), la cual intenta dilucidar los antecedentes patológicos y no patológicos del niño, así como las características de su condición actual.

Durante la entrevista se les aplicó la Escala Socioeconómica utilizada por el Hospital Civil de Guadalajara. Este cuestionario consta de 8 reactivos de opción múltiple, con las cuales se obtiene un puntaje dependiendo de la respuesta dada. Se suman los puntajes obtenidos para cada reactivo y se determina el rango del nivel socioeconómico, según la escala de clasificación especificada en el mismo cuestionario.

Una vez finalizada la entrevista, se les proporcionó a los padres el Cuestionario para Padres diseñado por Barrios et al. (2006) para identificar a los niños que presentan los síntomas del TDAH considerando 4 criterios diagnósticos del DSM-IV, para ser contestado fuera del cubículo.

Barrios (2006), hace una breve explicación de los aspectos del DSM-IV que conforman el Cuestionario para Padres.

Para el criterio A, el instrumento incluye los 9 síntomas de inatención, los 6 de hiperactividad y los 3 de impulsividad propuestos en dicho manual. Para cada síntoma se hace una pregunta y se califica de acuerdo a la frecuencia con la que los padres observan dichos síntomas en el niño con una escala de 0 (nunca), 1 (algunas veces), 2 (muchas veces) y 3 (casi siempre).

Para verificar el cumplimiento de los criterios B, C y D, se incluyen las siguientes preguntas: ¿Desde cuándo los ha observado? (criterio B, algunos síntomas estaban presentes antes de los 7 años). ¿En qué otros lugares los presenta? (criterio C, presencia en dos o más ambientes). ¿Le ocasionan problemas en su rendimiento académico, sus relaciones familiares o sus relaciones sociales? (criterio D, deterioro de la actividad social o académica).

Además se agregaron dos preguntas, una para conocer si el niño ya ha recibido algún tipo de apoyo para entender estos síntomas conductuales y otra para especificar el tipo de apoyo recibido.

Mientras los padres contestaban el cuestionario fuera del cubículo, se le aplicó al niño la prueba de lateralidad de Annet. Esta prueba permite determinar la lateralidad de los sujetos en mano, pie y ojo, (Annet, 1967). Para el presente estudio, se tomaron en cuenta solamente las puntuaciones de los reactivos que miden la lateralidad manual, con un mínimo de 8 puntos y un máximo de 11 puntos.

Posteriormente se aplicaron las subescalas de cubos y vocabulario de la Escala de Inteligencia de Weschler para niños y adolescentes (WISC-IV). Se trata de una versión

actualizada y renovada de las anteriores escalas de Wechsler para niños (WISC, WISC-R y WISC-III). Ofrece información sobre la capacidad intelectual general del niño (CI Total) y sobre su funcionamiento en las principales áreas específicas de la inteligencia (comprensión verbal, razonamiento perceptivo, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento). La escala se compone de 15 pruebas, 10 principales (cubos, semejanzas, dígitos, conceptos, claves, vocabulario, letras y números, matrices, comprensión y búsqueda de símbolos) y 5 optativas (figuras incompletas, animales, información, aritmética y adivinanzas) (TEA ediciones, 2005).

Para nuestro procedimiento, se aplicaron las dos subescalas mencionadas, cubos y vocabulario. La subescala de vocabulario consta de 36 ítems, incluyendo 4 dibujos, el niño tenía que nombrar los dibujos que se le presentaron en la libreta de estímulos y definir las palabras que se le leyeron en voz alta. Evalúa el conocimiento de las palabras, nivel de formación de conceptos y además un bagaje de conocimientos, capacidad de aprendizaje y memoria a largo plazo (TEA Ediciones, 2005).

Por su parte, en la subescala de cubos el niño observaba un modelo construido o una ilustración en la libreta de estímulos y utilizaba cubos para reproducir el diseño dentro de un límite especificado de tiempo. Consta de 14 reactivos, y evalúa la formación de conceptos no verbales, organización y percepción visuales, coordinación visomotora, la capacidad de observación y procesamiento simultáneo (TEA Ediciones, 2005).

De esta manera se finalizó la primera sesión con el participante.

Segunda sesión con el participante

Se aplicaron las pruebas para evaluar si existía algún problema de aprendizaje en los niños con TDAH y en los niños del grupo CO, en cuyo caso se excluyeron de la muestra. Las pruebas son los siguientes dominios y subdominios de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI), (Matute, et al 2007).

- **Lenguaje.** La cual tiene como Subdominios la Repetición, Expresión y Comprensión.

La repetición se evalúa con las pruebas de *repetición de sílabas*, *repetición de palabras* *repetición de no palabras* y *repetición de oraciones*. En la *repetición de sílabas*, el niño debe repetir unas sílabas presentadas oralmente por el evaluador. La misma didáctica se emplea para las pruebas de *repetición de palabras*, *repetición de no palabras* y *repetición de oraciones*.

La expresión se evalúa con pruebas de *denominación de imágenes*, *coherencia narrativa* y *longitud de la expresión*. En la *denominación de imágenes*, el niño debe denominar lo más rápido posible 15 imágenes presentadas por el evaluador. En la *coherencia narrativa*, el evaluador lee un cuento al niño para que inmediatamente después el niño se lo narre. Para la *longitud de la expresión*, se cuentan las palabras utilizadas por el niño para realizar su recuperación oral del cuento “Piel de Azabache”, el cual fue narrado en anteriormente por el evaluador.

La comprensión se evalúa con la *designación de imágenes*, *seguimiento de instrucciones* y *comprensión del discurso*. Para la *designación de imágenes*, el niño debe señalar la imagen correspondiente a cada una de las palabras dichas por el evaluador. Para el *seguimiento de instrucciones*, se muestra al niño una lámina de coches y aviones de dos tamaños y cuatro colores, él debe seguir las instrucciones orales presentadas por el evaluador. Y por último, para la *comprensión del discurso*, se evalúa la capacidad del niño para comprender un texto leído por el evaluador.

- **Cálculo.** Es uno de los subdominios del dominio de Aritmética de la ENI. Para este subdominio son necesarias las pruebas de *serie directa*, en la cual el niño debe sumar de 3 en 3 a partir de 1. Otra prueba que se utiliza es la de *serie inversa*, en la que el niño debe restar de 3 en 3 a partir de 100. La tercera prueba que se utiliza es la de *cálculo mental*, en donde el niño debe realizar operaciones aritméticas básicas presentadas oralmente. Por último, se utiliza la prueba de *cálculo mental*, donde el niño debe realizar por escrito las operaciones aritméticas básicas que se le presentan.

- **Habilidades Espaciales.** Se evalúa con cinco pruebas. La primera es *comprensión derecha-izquierda*, en donde el niño debe mostrar la comprensión de la orientación derecha-izquierda en él, el evaluador sentado frente al niño y en un muñeco. Para demostrar la comprensión derecha-izquierda en el muñeco, el niño debe moverlo dentro del plano siguiendo las indicaciones del evaluador.

La siguiente prueba es *expresión derecha-izquierda*, en la cual, el niño debe mostrar su capacidad para expresar la orientación derecha-izquierda indicando la ruta que un muñeco debe seguir para desplazarse de un sitio a otro en el mismo plano de la prueba anterior.

Otra de las pruebas es *dibujos desde ángulos diferentes*, en donde se muestran al niño una por una las tarjetas primero con un coche y posteriormente con una cama, vistos desde diferentes posiciones. El niño debe reconocer la posición desde la cual está visto el objeto.

La cuarta prueba es la *orientación de líneas*, en la cual se muestran al niño una por una, las ocho tarjetas con dibujos lineales y el niño debe identificar un modelo proporcionado dentro de cada dibujo.

Por último, la quinta prueba es la de *ubicación de coordenadas*, donde el niño debe dibujar una ruta utilizando direcciones visuales que se le presentan.

Basándonos en los criterios de inclusión y en los resultados obtenidos después de la aplicación de las pruebas durante las dos primeras sesiones, se definió la constitución de los dos grupos que formaron la muestra para nuestro estudio.

El proceso de selección de la muestra experimental se realizó durante un período prolongado debido a que nuestros criterios de inclusión fueron muy restrictivos y apegados a un diagnóstico fidedigno, lo cual nos garantiza que los participantes de este grupo cumplen con los criterios necesarios para considerarse como pacientes con TDAH.

No se tiene un registro exacto de los pacientes que fueron eliminados durante el proceso de valoración con el médico, dado que durante este primer paso se tomaron en cuenta a todos los pacientes que llegaron a sus citas durante varios meses. Durante esta etapa, nos fueron derivados únicamente alrededor de 40 pacientes, de los cuales se obtuvo la muestra experimental de 15 participantes, ya que fueron los únicos que cumplieron con todos los criterios descritos anteriormente.

5. Caracterización de la muestra

Participaron 30 niños varones de manera voluntaria y con la autorización de sus padres, 15 de ellos tenían un diagnóstico de TDAH y los 15 restantes fungieron como grupo CO.

El grupo con TDAH contó con una edad promedio de 9.54 años (DS = 1.48). 10 de los participantes de este grupo pertenecían a escuelas públicas y 5 a escuelas privadas. En cuanto al nivel socioeconómico, 8 de los participantes de este grupo se encontraron dentro del rango número 2 y 7 en el rango número 3. El promedio de lateralidad manual diestra de este grupo fue de 10.20 puntos (DE = 1.08), (ver tablas 5 y 6).

Mientras que el grupo CO contó con una edad promedio de 9.63 (DS = 1.40). Al igual que el grupo con TDAH, 10 de los participantes del grupo control pertenecían a escuelas públicas y 5 a escuelas privadas. En lo que corresponde al nivel socioeconómico, 6 participantes de este grupo formaron parte del rango número 2 y 9 del rango número 3. El promedio de lateralidad manual diestra del grupo control fue de 10.53 puntos (DE = 0.90) (ver tablas 5 y 6).

Fueron 10 los participantes del grupo CO que pertenecían a una escuela pública, la misma cantidad de participantes del grupo con TDAH pertenecía también a una escuela pública. Los participantes del estudio que pertenecían a una escuela privada fueron 5 del grupo CO y 5 del grupo con TDAH (ver tabla 6). La escolaridad de los participantes y el nivel socioeconómico tanto del grupo CO como del grupo con TDAH, se muestra en la tabla 6.

Todos los integrantes del grupo con TDAH cumplieron con los criterios A, B, C y D del DSM-IV. La tabla 7 muestra los resultados del criterio A.

Los resultados de la aplicación de las Subescalas de Cubos y Vocabulario del WISC-IV los podemos observar en la tabla 8. En lo que concierne a la Subescala de Cubos, el grupo con TDAH obtuvo una puntuación escalar promedio de 9.20 (DE = 1.70), mientras que el grupo CO reporta una puntuación escalar promedio de 10.87 (DE = 2.53). En la Subescala de Vocabulario, el grupo con TDAH tiene una puntuación escalar promedio de 10.00 (DE = 1.41), mientras que el grupo CO registra un promedio de 10.80 (DE = 2.01).

Los resultados obtenidos de la aplicación de las pruebas para evaluar las dificultades de aprendizaje, se presentan en la tabla 9, donde podemos observar que no hay diferencias significativas entre los resultados de los dos grupos.

6. Aspectos éticos

Toda la información obtenida de las entrevistas, cuestionarios y de los resultados del estudio fue manejada en forma confidencial con fines estrictamente científicos.

El protocolo ha sido aprobado por los comités científicos y de ética del Instituto de Neurociencias de la Universidad de Guadalajara con el número de registro ET042006-20 (ver anexo 6), así como por el SALME.

Los aspectos éticos de este proyecto están basados en los lineamientos de la Ley General de Salud del Gobierno Mexicano y en los lineamientos de la Declaración de Helsinki.

Tabla 5. Media y desviación estándar de la edad en años de los participantes.

	CO		TDAH	
	X	DS	X	DS
Edad en años	9.63	1.40	9.54	1.48

Tabla 6. Número de participantes pertenecientes a escuelas públicas y privadas. Escolaridad y nivel socioeconómico de los participantes.

	CO	TDAH
Escuela Pública	10	10
Escuela Privada	5	5
Año Escolar 1°	1	2
Año Escolar 2°	4	4
Año Escolar 3°	3	2
Año Escolar 4°	2	3
Año Escolar 5°	5	3
Año Escolar 6°	0	1
Nivel Soc. 2	6	8
Nivel Soc. 3	9	7

Tabla 7. Número de síntomas de atención y de hiperactividad e impulsividad reportado en el criterio A del DSM-IV en los pacientes con TDAH.

	TDAH
6 síntomas inatención	4
7 síntomas inatención	2
8 síntomas inatención	3
9 síntomas inatención	6
6 síntomas hip/imp	4
7 síntomas hip/imp	3
8 síntomas hip/imp	4
9 síntomas hip/imp	4

Tabla 8. Lateralidad diestra promedio de los participantes. Puntuaciones escalares de las Subescalas de Cubos y Vocabulario del WISC-IV. (Media y desviación estándar).

	CO		TDAH	
	X	DS	X	DS
Lateralidad	10.33	0.90	10.20	1.08
Cubos	10.87	2.53	9.20	1.70
Vocabulario	10.80	2.01	10.00	1.41

Tabla 9. Resultados de los Dominios y Subdominios de la ENI.

	CO		TDAH	
	X	DS	X	DS
Lenguaje				
Repetición	28.13	2.92	27.93	1.62
Expresión	141.87	63.99	114.67	40.05
Comprensión	29.40	1.79	29.40	1.77
Cálculo				
Serie directa	7.47	0.74	6.27	2.74
Serie inversa	6.73	1.62	3.13	3.07
Cálculo mental	8.07	2.63	7.20	2.78
Cálculo escrito	5.67	2.58	4.53	3.02
Total	28.33	5.58	21.13	9.26
Habilidades Espaciales				
Comprensión D-I	6.40	1.40	6.13	1.13
Expresión D-I	6.93	1.49	6.47	1.64
Orientación líneas	7.20	1.01	6.27	2.09
Ubicación coordenadas	7.87	0.35	7.87	0.35

IV. PROCEDIMIENTO

Una vez que el grupo con TDAH y el grupo control, cumplieron con los criterios de inclusión y de no inclusión, se tuvo una tercera sesión de trabajo.

Esta sesión estuvo compuesta por dos partes, las cuales se trabajaron dentro del cubículo solamente con el niño.

Se les entregaron a los padres dos inventarios, BRIEF y CBCL, para que los contestaran mientras esperaban a su hijo fuera del cubículo de trabajo.

Las dos partes de las que estuvo compuesta esta sesión implicaron, la aplicación de las pruebas que evalúan las funciones ejecutivas y el reconocimiento emocional. Se aplicaron de manera contrabalanceada, es decir, algunos participantes iniciaron con las pruebas de emoción y después con las de funciones ejecutivas y otros participantes a la inversa. Las pruebas de emoción también se contrabalancearon entre sí. Ver figura 12.

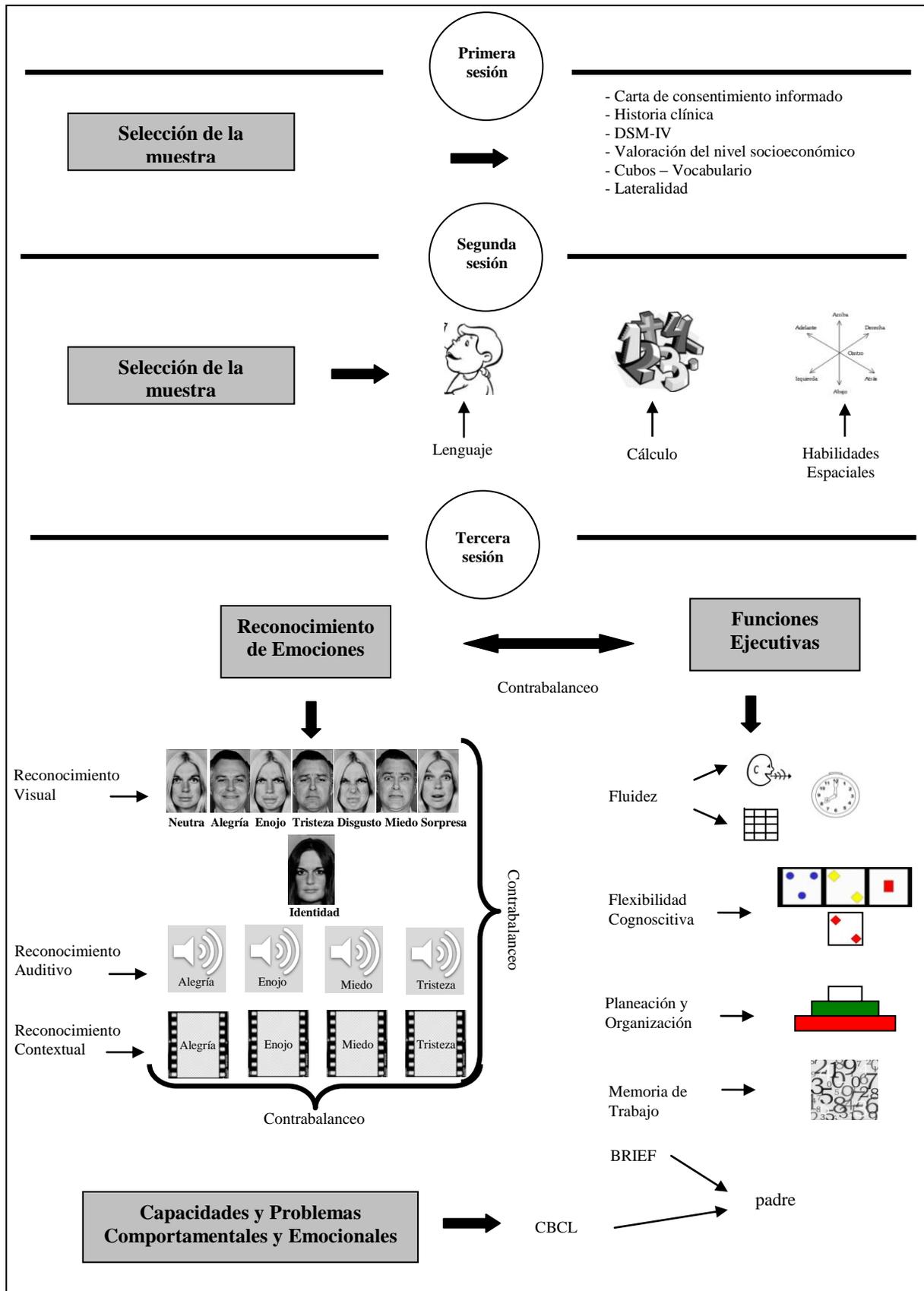


FIGURA 12. Procedimiento experimental.

V. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó en tres etapas, una diferencial, otra correlacional y finalmente se planteó la realización de un análisis de componentes principales con el objeto de ver la relación entre las variables.

La primera etapa consistió en evaluar las diferencias entre el grupo con TDAH y el grupo CO, para lo cual, se aplicó la prueba U de Mann Whitney, para cada variable de las tareas de reconocimiento de expresiones emocionales, de funciones ejecutivas, de funcionamiento ejecutivo a nivel social y de los problemas comportamentales y regulación emocional y social así como de las capacidades.

La segunda etapa consistió en realizar un análisis de correlación con el fin de encontrar las posibles relaciones entre las variables. En caso de existir correlaciones significativas entre las variables, se proponía llevar a cabo un análisis de componentes principales para observar la manera en la que éstas podrían agruparse.

Adicionalmente, se hicieron gráficas de regresión por edad, con el objeto de observar si la edad pudiera ser una variable que estuviera afectando los resultados.

RESULTADOS

I. ANÁLISIS DIFERENCIAL

1. Reconocimiento Emocional

1.1. Reconocimiento de expresiones emocionales faciales

No se observaron diferencias significativas entre los resultados obtenidos por el grupo CO en comparación con el grupo con TDAH, en los porcentajes de aciertos y omisiones, ni en el tiempo de reacción de las respuestas correctas, en la tarea de reconocimiento de expresiones emocionales faciales, (ver figuras 13, 14 y 15).

1.2. Reconocimiento de expresiones emocionales prosódicas

No se observaron diferencias en el porcentaje de aciertos y omisiones en la tarea de reconocimiento de expresiones emocionales prosódicas, entre el grupo con TDAH y el grupo CO, (ver figuras 16 y 17).

1.3. Reconocimiento de expresiones emocionales en un contexto

No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en las respuestas obtenidas del cuestionario que fue administrado para evaluar el reconocimiento de expresiones emocionales contextuales (ver figura 18).

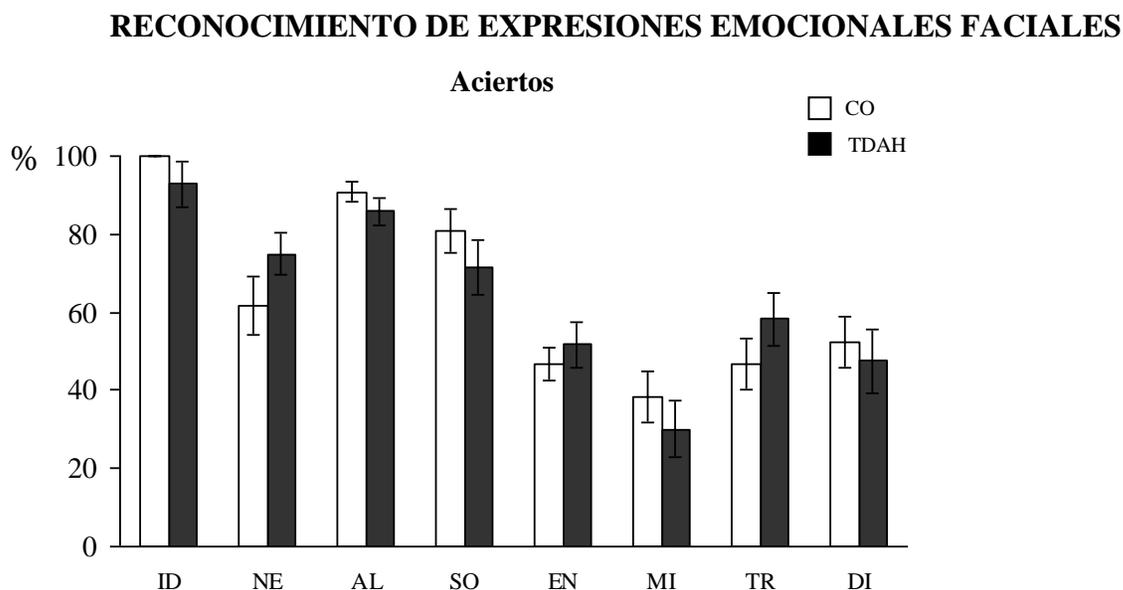


FIGURA 13. Media con dos errores estándar del porcentaje de aciertos en la tarea de reconocimiento de expresiones emocionales faciales. Identidad (ID); Neutra (NE); Alegría (AL); Sorpresa (SO); Enojo (EN); Miedo (MI); Tristeza (TR), Disgusto (DI).

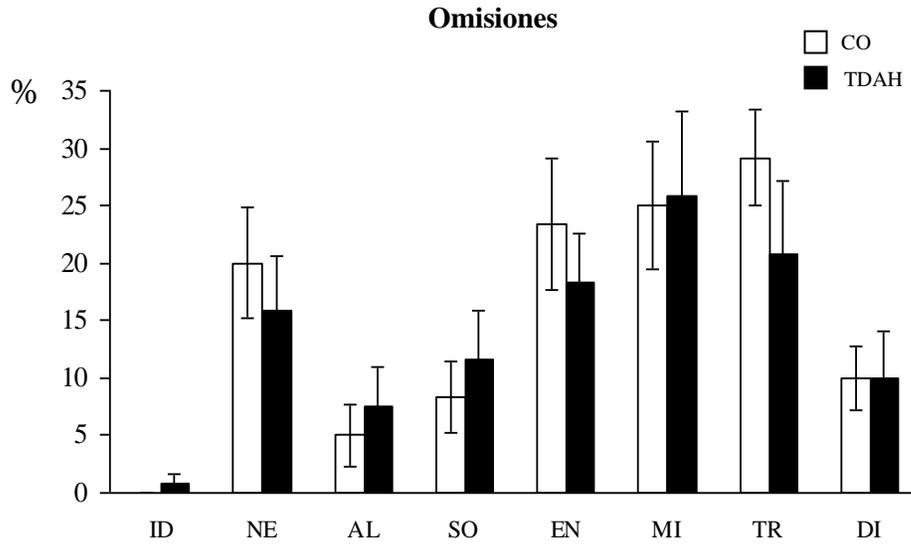


FIGURA 14. Media con dos errores estándar del porcentaje de omisiones en la tarea de reconocimiento de expresiones emocionales faciales. Identidad (ID); Neutra (NE); Alegría (AL); Sorpresa (SO); Enojo (EN); Miedo (MI); Tristeza (TR), Disgusto (DI).

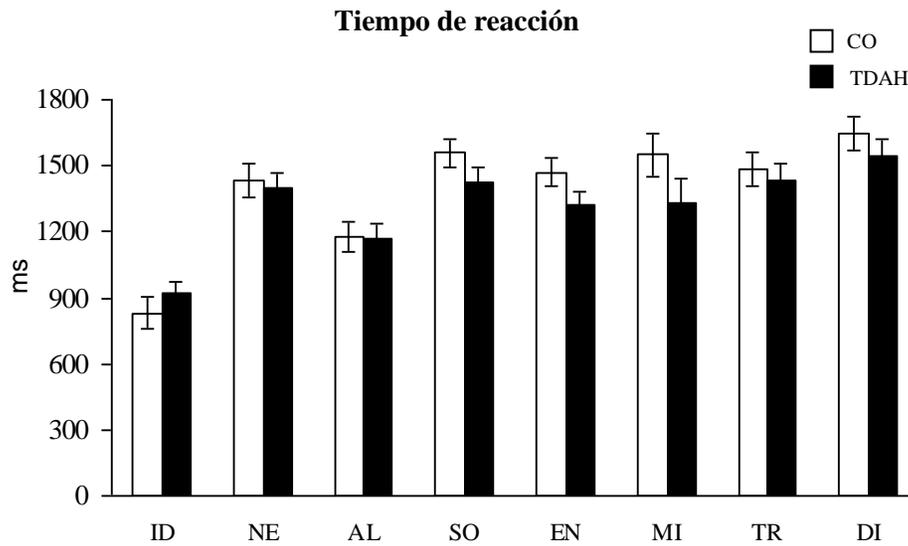


FIGURA 15. Media con dos errores estándar del tiempo de reacción de las respuestas correctas, en la tarea de reconocimiento de expresiones emocionales faciales. Identidad (ID); Neutra (NE); Alegría (AL); Sorpresa (SO); Enojo (EN); Miedo (MI); Tristeza (TR), Disgusto (DI).

RECONOCIMIENTO DE EXPRESIONES EMOCIONALES PROSÓDICAS

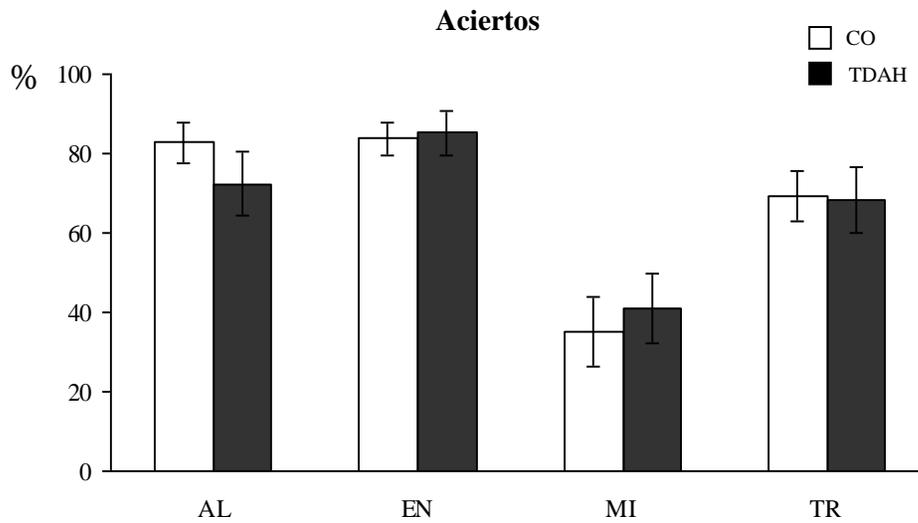


FIGURA 16. Media con dos errores estándar del porcentaje de aciertos en la tarea de reconocimiento de expresiones emocionales prosódicas. Alegría (AL); Enojo (EN); Miedo (MI); Tristeza (TR).

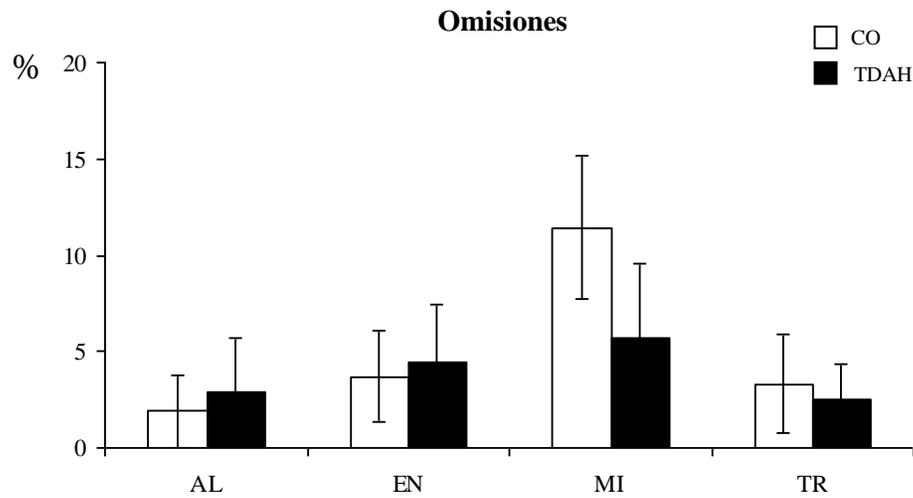


FIGURA 17. Media con dos errores estándar del porcentaje de omisiones en la tarea de reconocimiento de expresiones emocionales prosódicas. Alegría (AL); Enojo (EN); Miedo (MI); Tristeza (TR).

RECONOCIMIENTO DE EXPRESIONES EMOCIONALES EN UN CONTEXTO

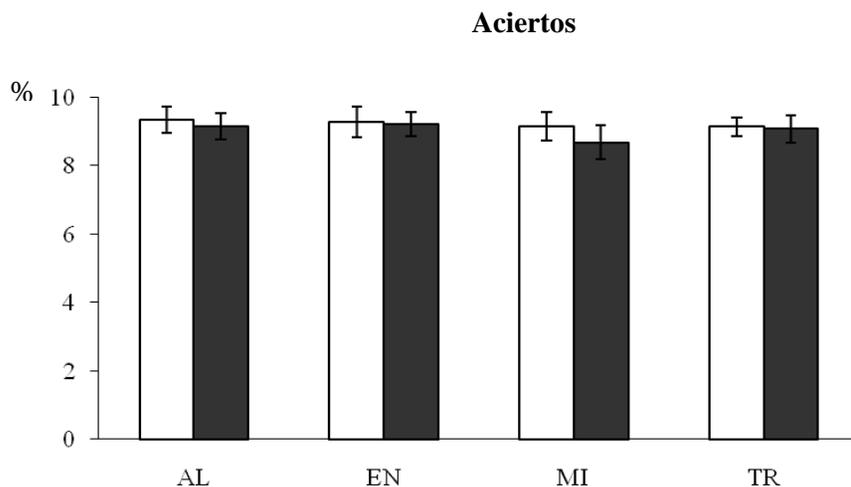


FIGURA 18. Media con dos errores estándar del porcentaje de aciertos en la tarea de reconocimiento de expresiones emocionales en un contexto. Alegría (AL); Enojo (EN); Miedo (MI); Tristeza (TR).

2. Funciones Ejecutivas

Se observa una tendencia a que el grupo con TDAH puntúe con un valor menor en comparación con el grupo CO (ver tabla 10 y 11).

En las tareas de funciones ejecutivas de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI), se realizaron dos tipos de análisis de datos, uno con las puntuaciones crudas que arrojaron las pruebas y otro con los rangos percentiles de estos mismos puntajes. Los rangos cualitativos de los rangos percentiles, se encuentran indicados en la tabla 12.

2.1. Fluidez

No se observaron diferencias significativas en el número de aciertos de los subdominios de fluidez verbal y fluidez gráfica del dominio fluidez, entre el grupo con TDAH y el grupo CO (ver tabla 10 y 11).

2.2. Flexibilidad Cognoscitiva

No se observaron diferencias significativas en el número de aciertos del dominio de flexibilidad cognoscitiva, entre el grupo con TDAH y el grupo CO (ver tabla 10 y 11).

2.3. Planeación y Organización

Se observaron diferencias significativas en el número de diseños correctos del grupo con TDAH en comparación con el grupo CO tanto en las puntuaciones crudas ($U = 67, p < 0.03$), como en los rangos percentiles ($U = 70.50, p < 0.039$), siendo las puntuaciones menores para el grupo con TDAH.

En el resto de indicadores del dominio planeación y organización no se observaron diferencias significativas en el número de aciertos, entre el grupo con TDAH y el CO (ver tabla 10 y 11).

2.4. Memoria de Trabajo

No se observaron diferencias significativas en la suma del número total de aciertos de la categoría de orden directo y de orden indirecto, entre el grupo con TDAH y el CO (ver tabla 10 y 11).

Tabla 10. Media (X) y desviación estándar (DS) del número de aciertos de los Dominios y Subdominios de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) y de la suma del número total de aciertos de las categoría de orden directo y de orden indirecto de la subescala de Dígitos del Wisc-IV, en puntuación cruda.

	CO		TDAH	
	X	DS	X	DS
Fluidez				
Número de aciertos fluidez verbal	33.47	7.89	30.07	8.25
Número de aciertos fluidez gráfica	20.40	8.86	18.20	9.86
Flexibilidad cognoscitiva				
Porcentaje de aciertos	73.48	13.09	71.23	10.36
Número de categorías completadas	2.40	0.63	2.00	0.65
Incapacidad para mantener organización	0.73	0.70	0.87	0.83
Porcentaje de respuestas perseverativas	18.14	8.53	22.18	13.05
Planeación y organización				
Número de diseños correctos **	10.73	0.59	10.00	1.31
Número de movimientos realizados	69.93	15.38	66.60	10.53
Número de diseños correctos mín. mov.	7.73	1.91	7.20	1.52
Memoria de trabajo				
Total de aciertos	7.73	1.91	7.20	1.52

Tabla 11. Media (X), desviación estándar (DS) y mediana (Me) del número de aciertos de los Dominios y Subdominios de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) en percentiles.

	CO			TDAH		
	X	DS	Me	X	DS	Me
Fluidez						
Número de aciertos fluidez verbal	41.27	32.46	26	36.27	31.84	26
Número de aciertos fluidez gráfica	43.67	33.15	37	24.93	27.49	16
Flexibilidad cognoscitiva						
Porcentaje de aciertos	50.27	22.36	50	59.73	21.97	63
Número de categorías completadas	64.40	19.13	75	53.80	20.57	63
Incapacidad para mantener organización	28.35	31.16	5	28.49	32.81	5
Porcentaje de respuestas perseverativas	53.00	23.87	50	47.27	28.30	37
Planeación y organización						
Número de diseños correctos **	60.47	10.64	63	49.40	20.54	63
Número de movimientos realizados	38.20	26.02	26	44.47	31.33	50
Número de diseños correctos mín. mov.	57.33	26.45	63	48.87	25.56	63

Tabla 12. Rangos cualitativos de los rangos percentiles en la ENI.

> 75	Por arriba del promedio
26 - 75	Promedio
11 - 25	Promedio Bajo
3 - 10	Bajo
- < 2	Extremadamente Bajo

Debido a que existía la posibilidad de que la ausencia de diferencias significativas se debiera a un efecto de la edad, ya que el rango era de 8 a 12 años, se realizaron análisis de regresión de cada variable de funcionamiento ejecutivo en relación a la edad de los niños, no encontrándose correlaciones significativas entre ellas (ver anexo 7).

3. Funcionamiento ejecutivo a nivel social

Los resultados que observamos de cada una de las categorías del Inventario de Comportamiento de Función Ejecutiva (BRIEF), se muestran en la figura 19.

Se observaron diferencias significativas entre el grupo con TDAH y el grupo CO en las siguientes categorías: inhibición ($U = 49$, $p < 0.0087$), iniciativa ($U = 34.5$, $p < 0.0012$), memoria de trabajo ($U = 6.5$, $p < 0.0001$), planeación – organización ($U = 8$, $p < 0.0001$) organización de materiales ($U = 32$, $p < 0.0008$) y monitoreo ($U = 55.50$, $p < 0.018$), siendo los puntajes mayores para el grupo con TDAH.

No se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en los puntajes de cambio y control emocional.

Al englobar las distintas categorías del inventario BRIEF para obtener el índice de regulación comportamental (*behavioral regulation index*, BRI), el índice de metacognición (*metacognition index*, MI) y la composición global ejecutiva (*global executive composite*, GEC), obtenemos los resultados que se presentan en la figura 20.

Las categorías pertenecientes al BRI son inhibición, cambio y control emocional, las cuales se englobaron obteniendo diferencias significativas entre los resultados del grupo CO y el grupo con TDAH ($U = 58.5, p < 0.026$).

Las categorías pertenecientes al MI son iniciativa, memoria de trabajo, planeación y organización, organización de materiales y monitoreo. Se obtuvieron diferencias significativas entre el grupo CO y el grupo con TDAH, al englobar los resultados de dichas categorías ($U = 10.5, p < 0.0001$).

Finalmente, el valor de GEC se obtuvo al englobar los puntajes obtenidos de BRI y de MI, en el cual se observaron diferencias significativas entre el grupo CO y el grupo con TDAH ($U = 16.5, p < 0.0001$).

Funcionamiento ejecutivo a nivel social

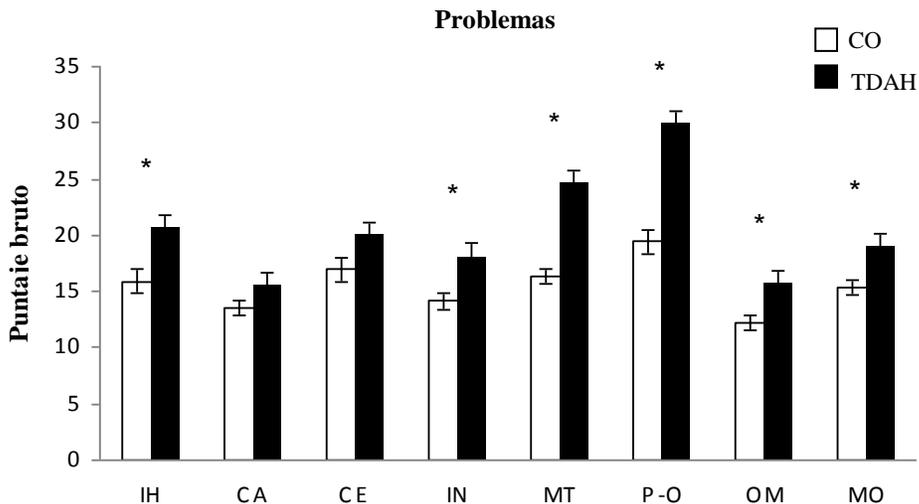


FIGURA 19. Media con dos errores estándar de las puntuaciones T de las respuestas dadas por los padres al inventario BRIEF. Inhibición (IH); Cambio (CA); Control Emocional (CE); Iniciativa (IN); Memoria de Trabajo (MT); Planeación y Organización (PO); Organización de Materiales (OM); Monitoreo (MO).

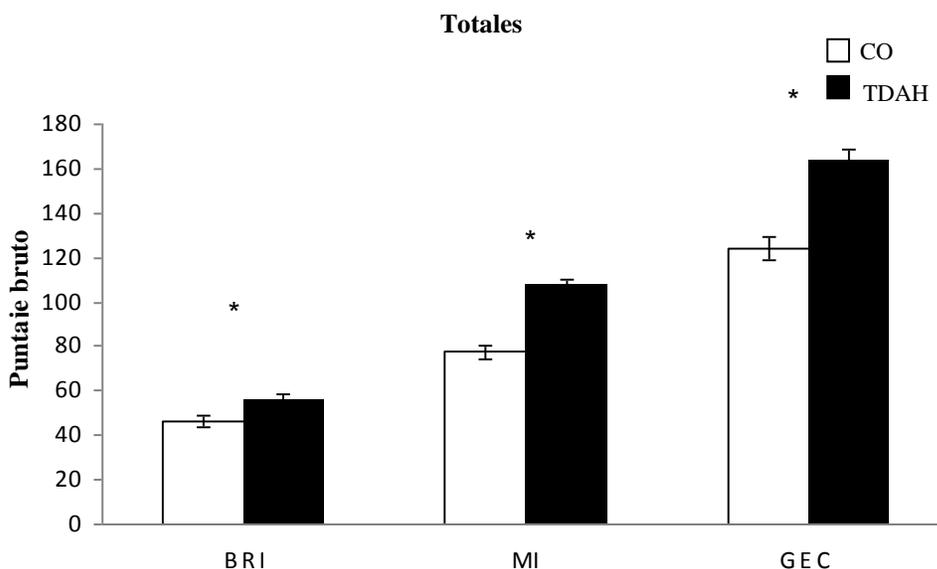


FIGURA 20. En la gráfica se indica la media con dos errores estándar. Regulación Comportamental (BRI); Índice de Metacognición (MI); Composición Global Ejecutiva (GEC).

4. Problemas comportamentales y regulación emocional. Capacidades

4.1. Capacidades

Se observaron diferencias significativas entre el grupo con TDAH y el grupo CO, en el puntaje obtenido de las capacidades escolares ($U = 37$, $p < 0.0016$) y de actividades ($U = 55.5$, $p < 0.0178$), así como en total de capacidades ($U = 42$, $p < 0.0036$), siendo los puntajes menores para el grupo con TDAH (ver figura 21).

No se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en los puntajes de las Capacidades Sociales.

4.2. Problemas comportamentales y regulación emocional

Se observaron diferencias significativas entre el grupo con TDAH y el grupo CO en los puntajes obtenidos para los problemas de conducta agresiva ($U = 44.5$, $p < 0.005$), atencionales ($U = 8$, $p < 0.0009$), de pensamiento ($U = 58$, $p < 0.0221$) y sociales ($U = 46$, $p < 0.0056$), siendo los puntajes mayores del grupo con TDAH (ver figura 22).

No se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en los puntajes de los problemas de ansiedad-depresión, conducta delictiva, quejas somáticas y retraimiento.

Dentro del área de los problemas encontramos el grupo de problemas internos o de personalidad y el grupo de problemas externos o de conducta.

El grupo de problemas internos incluye a los problemas de retraimiento, quejas somáticas y ansiedad-depresión. En este grupo no se observan diferencias significativas entre el grupo CO y el grupo con TDAH.

El grupo de problemas externos incluye a los problemas de conducta delictiva y conducta agresiva. El puntaje total de este grupo, nos presenta diferencias significativas entre el grupo CO y el grupo con TDAH ($U = 45$, $p < 0.0054$).

Finalmente, en el puntaje total de problemas, se observan diferencias significativas entre el grupo CO y el grupo con TDAH ($U = 36.5$, $p < 0.0017$), siendo los puntajes mayores del grupo con TDAH.

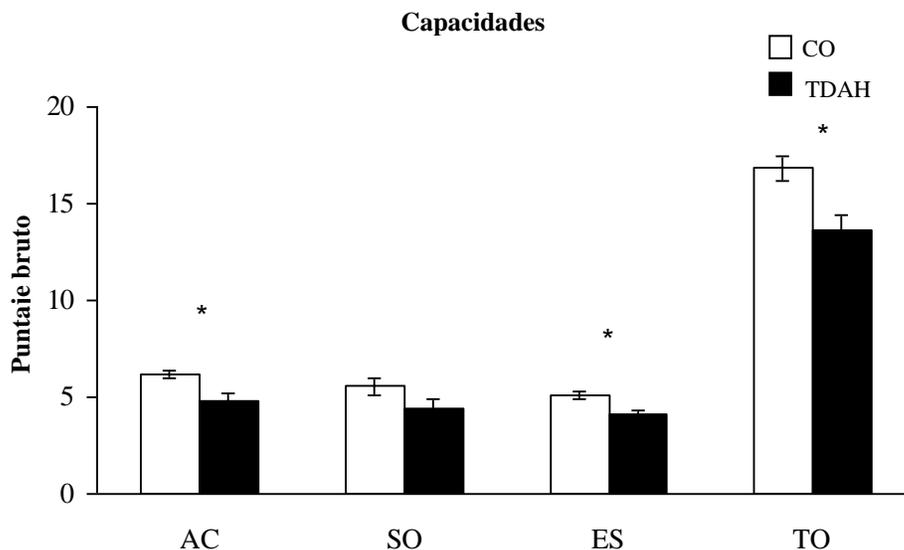


FIGURA 21. Media con dos errores estándar de los puntajes del aspecto de Capacidades. Actividades (AC); Sociales (SO); Escolares (ES); Total (TO).

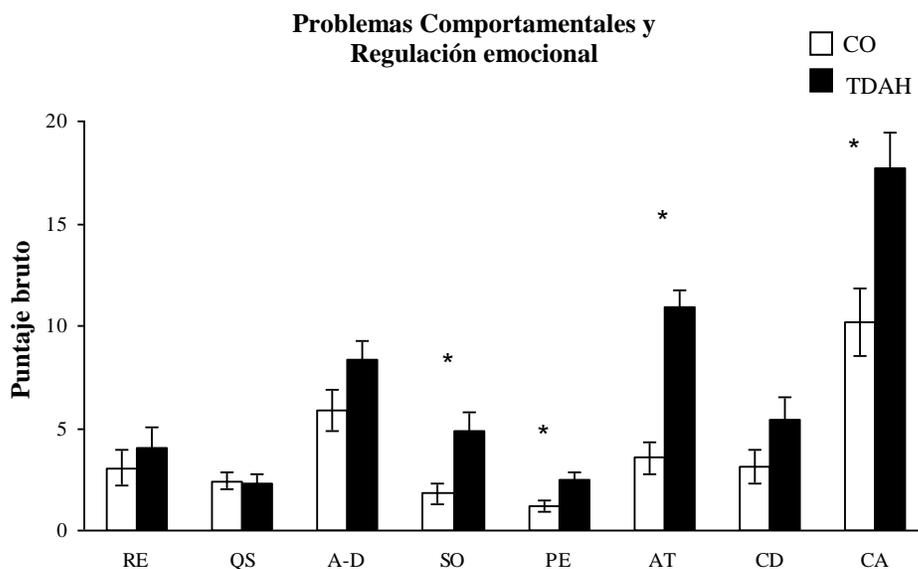


FIGURA 22. Media con dos errores estándar de los puntajes obtenidos del aspecto de Problemas Comportamentales y Sociales. Retraimiento (RE); Quejas somáticas (QS); Ansiedad - Depresión (A-D); Socialización (SO); Pensamiento (PE); Atención (AT); Conducta delictiva (CD), Conducta agresiva (CA). * < 0.05

II. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN

No se encontraron correlaciones significativas entre las variables, por lo que no era justificable la realización del análisis de componentes principales.

III. RESUMEN DE RESULTADOS

Reconocimiento emocional

No se observaron diferencias significativas en ninguna de las tareas de reconocimiento emocional entre el grupo con TDAH y el grupo CO.

Funciones ejecutivas

En los resultados arrojados por las pruebas que evaluaron la fluidez, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo, no se observaron diferencias significativas. Se observaron diferencias significativas en la prueba que evaluó la planeación y organización, dentro de la categoría de número de diseños correctos. Los participantes del grupo con TDAH obtuvieron menor número de aciertos, en comparación de los participantes del grupo CO.

Funcionamiento ejecutivo a nivel social

Se observaron diferencias significativas en las siguientes categorías medidas por la prueba BRIEF: monitoreo, memoria de trabajo, organización de materiales, planeación – organización, inhibición e iniciativa, siendo los puntajes mayores para el grupo con TDAH.

Las categorías pertenecientes al BRI se englobaron obteniendo diferencias significativas entre grupos. Finalmente, en el valor de MI y GEC se obtuvieron diferencias significativas.

Problemas comportamentales y regulación emocional. Capacidades

Los resultados obtenidos de la escala de valoración CBCL nos muestran diferencias significativas en las capacidades escolares y de actividades. En las capacidades sociales, no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos. En los resultados obtenidos como total de las capacidades, observamos diferencias significativas entre los dos grupos, con menor capacidad social en los TDAH. Por otra parte, se muestran diferencias significativas en las categorías que midieron los problemas, éstas fueron: conducta agresiva, atencionales, de pensamiento y sociales, siendo los puntajes mayores los del grupo con TDAH. En los problemas de ansiedad-depresión, conducta delictiva, quejas somáticas y retraimiento, no se encontraron diferencias significativas. Finalmente, en el puntaje total de problemas, se observan diferencias significativas entre los grupos.

DISCUSIÓN

Nuestro objetivo principal fue *identificar si los niños con TDAH presentan alteraciones en el reconocimiento de expresiones emocionales faciales, prosódicas y contextuales y en diferentes aspectos de las funciones ejecutivas. Por otra parte, evaluar la conducta social en estos niños, considerando el funcionamiento ejecutivo en la vida cotidiana del niño, así como, los problemas en el comportamiento y las capacidades de regulación emocional. Finalmente, se buscó determinar una posible relación de los problemas de comportamiento y de funcionamiento ejecutivo a nivel social con el reconocimiento de expresiones emocionales y con el funcionamiento ejecutivo.*

En relación con el reconocimiento emocional, nuestros resultados indican que al menos en el reconocimiento de las emociones básicas, los niños con TDAH no muestran dificultades, ni a nivel facial, ni prosódico, ni contextual. Existen pocos trabajos realizados al respecto, pues el estudio del TDAH se ha centrado principalmente en estudiar las alteraciones cognitivas más que las emocionales.

La información que se tiene hasta el momento, no es concluyente, debido a que algunos estudios obtuvieron resultados que indican una alteración en el reconocimiento de las expresiones emocionales en el TDAH, mientras que, otros no los encuentran.

Albert et al. (2008) refieren como conclusión de su estudio, que los niños, adolescentes y adultos con TDAH, tienen problemas en las habilidades que forman la competencia emocional: reconocimiento, regulación y expresión de las emociones, lo cual concuerda con los resultados de otras investigaciones realizadas al respecto (Singh, et al. 1998; Norvilitis, et al. 2000; Yuill et al. 2007 y Rapport et al. 2002). Dichos autores sustentan haber encontrado alteraciones en el reconocimiento emocional de los pacientes.

Singh et al. (1998) evaluaron el reconocimiento de las emociones básicas en niños de 5 a 13 años de edad. Estos autores sí encontraron alteraciones en el reconocimiento de las expresiones emocionales, sin embargo hacen énfasis en la necesidad de hacer estudios posteriores para determinar, si las alteraciones observadas no se deben a alguna dificultad en el proceso atencional.

Por su parte, Rapport et al. (2002) y Yuill et al. (2007) también aplicaron tareas de reconocimiento emocional, con la diferencia de que emplearon estímulos neutros para descartar alguna problemática en los procesos atencionales. Ellos concluyen que sí hay alteraciones en el reconocimiento emocional en personas con TDAH.

Por otro lado, Shapiro et al. (1993) emplearon una muestra con niños de 6 a 11 años de edad, aplicaron tareas de reconocimiento emocional y de prosodia. No encontraron diferencias significativas en su estudio. Sin embargo, hicieron una separación en su muestra en dos grupos, según el rango de edades. Finalmente, concluyeron que en el grupo de niños más pequeños, de 6 a 8 años, fueron los que presentaban mayor dificultad para realizar las tareas de reconocimiento emocional. Esto se puede atribuir a que el desarrollo de los procesos atencionales aún no se tiene bien definido, es decir que el desarrollo de ésta capacidad es más tardía.

Guyer et al. (2007), tampoco encontraron diferencias significativas en su estudio, sin embargo, su muestra estuvo constituida por un rango de edad muy amplio, de 7 a 18 años.

La inconsistencia de los resultados de un estudio a otro, podría estar relacionada con las características de las muestras con las que se ha trabajado en los diversos estudios, así como el tipo de tareas.

A pesar de que nuestros resultados irían en contraposición con los de la mayoría de las investigaciones antes revisadas, pensamos en la posibilidad de que las dificultades en el reconocimiento de expresiones emocionales, que presentan los niños con TDAH, no se deban a dificultades en el reconocimiento emocional ni facial, ni prosódico, ni contextual, sino que posiblemente son fruto del escaso autocontrol con que se desenvuelven y su dificultad en la habilidad para expresar las emociones, lo cual concuerda con lo propuesto por Barkley (1997).

Sabemos que los pacientes con TDAH frecuentemente, presentan dificultades para establecer o conservar relaciones sociales experimentando problemas de adaptación social. En este sentido, una posibilidad en nuestro estudio era, que éstos niños presentaran problemas en el reconocimiento de las emociones y que esto dificultara su interacción social y su adaptación a las situaciones socioemocionales en su vida cotidiana.

En los resultados de las pruebas de funcionamiento ejecutivo, en términos generales se observó un menor puntaje en los niños con TDAH en comparación con los niños CO, alcanzando los niveles de significancia únicamente en la tarea de organización y planeación. En el resto de componentes de funciones ejecutivas (fluidez verbal, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo) se observa una tendencia a un desempeño menor en los niños con TDAH, pero sin ser estadísticamente significativa.

El déficit observado en la organización y planeación de los niños con TDAH, se encuentra en el número de diseños correctos en la ejecución de la pirámide de México (ENI). Hallazgos semejantes se han observado en los estudios que utilizan las torres de Hanoi y de Londres, en los cuales los niños con TDAH puntúan por debajo de la norma (Perner et al, 2002). Estos errores en la organización y planeación, pueden atribuirse a una dificultad del grupo con TDAH para lograr una óptima planificación en sus movimientos, así como una ejecución adecuada para los objetivos especificados. Asimismo, estos resultados se relacionan con lo que Matute et al. (2008) encontraron en su estudio, en el cual hacen mención del proceso de maduración observado en la organización y planeación en los niños, presentando diferencias significativas entre los 5 y 8 años de edad y habiendo mayor estabilidad de 9 a 10 años. Posiblemente, dichas diferencias que se esperan en un desarrollo óptimo del niño, en presencia de una problemática como el TDAH, las diferencias y pobre ejecución serán más significativas.

En el resto de tareas de funciones ejecutivas, fluidez, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo, no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos, sin embargo, se observó una tendencia a un desempeño menor en los niños con TDAH. Otros autores (Houghton et al. 1999; Shallice y et al. 2002; Pineda et al. 1998) han reportado dificultades en estas áreas, sin embargo, es importante señalar que esta discrepancia podría deberse a diferencias en la metodología, las pruebas neuropsicológicas aplicadas y a las características de los niños participantes en los estudios.

Otros estudios han encontrado diferencias en estas áreas por ejemplo, Etchepareborda et al. (2004) obtuvieron diferencias en los resultados de su trabajo al comparar un grupo de niños con TDAH y un grupo de niños CO, los niños con TDAH presentaron mayor número de errores en la prueba de clasificación de cartas de Wisconsin (WCST). López-Campo et al. (2005) realizaron un estudio en niños con TDAH utilizando las siguientes pruebas: tarea del control mental (WMS), prueba de ejecución continua auditiva, prueba de clasificación de cartas de Wisconsin, versión abreviada (WSCN) y tarea de fluidez verbal semántica y fonológica (FAS). Como conclusión a su trabajo, refieren que dichas pruebas no se recomiendan para el uso clínico en el diagnóstico individual del TDAH, debido a que únicamente es en grupos grandes que se observan diferencias significativas.

Existen inconsistencias en los resultados observados al evaluar la flexibilidad mental, en los niños con TDAH debido posiblemente a la variedad de versiones utilizadas de una misma prueba y al tipo de muestra con que se trabaja.

La ausencia de diferencias significativas en las funciones ejecutivas los grupos, podemos atribuirlo a las características de la muestra y a la metodología utilizada. Varios autores (Miranda-Casas et al. 2003, Matute et al. 2006, Compains et al. 2002, Rowland, 2002) señalan la importancia del control y verificación de diversas variables para un adecuado diagnóstico del TDAH. Por lo tanto, para poder estandarizar y comparar los grupos participantes fue necesario controlar minuciosamente las variables. De esta forma, en este trabajo, los participantes de la muestra experimental y la muestra control, fueron seleccionados respetando cada uno de los criterios previamente establecidos. Además, se procuró la homogeneidad entre los dos grupos, de tal manera que éstos presentaran características muy similares. Los aspectos que principalmente se tomaron en cuenta para la selección de la muestra fueron el sexo, la edad, el grado escolar, el nivel socioeconómico, el tipo de escuela, dificultades de aprendizaje y cociente intelectual, debido a la existencia de diversos factores ambientales que pueden alterar las características propias del trastorno.

Otro de los aspectos que debemos tomar en cuenta es que las tareas de funciones ejecutivas que fueron utilizadas en este estudio pertenecen a la ENI, la cual es una batería elaborada para la población hispana y estandarizada con población mexicana. Lo cual quiere decir que los resultados de estas tareas están muy apegados a las características culturales y de desarrollo de nuestra muestra, en comparación con otras muestras y con otras tareas utilizadas en diversas investigaciones. Es decir, se evaluaron los mismos aspectos de las funciones ejecutivas que en otras investigaciones, pero con tareas estandarizadas para la población mexicana, lo cual puede ser un factor importante al no observar diferencias significativas entre los dos grupos.

Un aspecto relevante, es que al evaluar los resultados obtenidos por sujeto, observamos gran variabilidad individual, es decir, un mismo sujeto puede tener resultados favorables para un aspecto de las funciones ejecutivas y al mismo tiempo, estar en desventaja en otros aspectos ejecutivos. Esto pudiera deberse a los recursos propios del individuo, es decir que las funciones ejecutivas, pueden no ser una alteración generalizada en todos los pacientes de la misma manera, sino que cada individuo desarrolla sus propias habilidades y recursos para

desenvolverse. Por esto, hablaríamos de una tendencia a presentar dificultades en la planeación, organización, fluidez, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo, más que una alteración generalizada, y posiblemente, dependería de las estrategias y recursos de cada individuo para lograr la contención, desarrollo y empleo de estas habilidades para una adecuada resolución de conflictos novedosos y consecución de una meta.

En la tabla que se presenta en el anexo 7, podemos apreciar que los rangos percentiles de los participantes de ambos grupos permanecen, en su mayoría, dentro de los estándares esperados para su edad, sin embargo, en determinados casos fluctúan en el límite. Es posible que los niños con TDAH con la tendencia a salirse de los parámetros esperados, al estar inmersos en las situaciones cotidianas, con un gran número de estímulos y poco control, pueden tender a salirse de ese rango de normalidad, debido al pobre autocontrol que puedan presentar o a los pocos recursos y estrategias que tienen para llevar a cabo una tarea.

Por otro lado, si tomamos en cuenta esta tendencia observada aunada a las comorbilidades del TDAH, nos puede dar los resultados que comúnmente se observan en el comportamiento de los niños con TDAH, lo cual nos daría un límite muy estrecho y posiblemente poco diferenciado entre las características propias del TDAH y las propias de la comorbilidad que presente consigo.

Por otra parte, el BRIEF es una prueba que está diseñada para evaluar el funcionamiento ejecutivo en el hogar y en la escuela. Los resultados observados en la escala nos arrojaron diferencias significativas entre los grupos, en las categorías de monitoreo, memoria de trabajo, organización de materiales, planeación – organización, inhibición e iniciativa.

Los reportes cotidianos de los padres de los niños con TDAH son principalmente sus dificultades conductuales. La constante en los resultados obtenidos fue la dificultad para la planeación y organización. Por lo cual, podemos concluir que éste es un aspecto de las funciones ejecutivas que presenta dificultades en los niños con TDAH.

Otra de las escalas que han sido utilizadas para la medición y clasificación de niños con TDAH es la Lista de Verificación de la Conducta Infantil (CBCL) de Achenbach. Al aplicarla en nuestro estudio, observamos diferencias significativas en las competencias, principalmente en las escolares y en las de actividades.

Esto puede deberse a las dificultades escolares que conlleva el TDAH, como son su bajo rendimiento académico al no lograr atender adecuadamente a las clases, olvido de tareas, falta de atención dentro del salón de clases, etc. También es esperada su dificultad para permanecer constantemente en alguna otra actividad extraescolar.

Por otra parte, también se observaron diferencias significativas en las categorías que midieron los problemas, como conducta agresiva, problemas atencionales, problemas de pensamiento y sociales.

Por lo general, la pobre capacidad para manejar y expresar los sentimientos, así como la impulsividad, conllevan a una conducta agresiva.

No encontramos ninguna correlación significativa entre los problemas en el comportamiento ejecutivo, agresivo o en las relaciones sociales, ni con las funciones ejecutivas evaluadas a través de pruebas neuropsicológicas, ni con las tareas de reconocimiento emocional en sus distintos aspectos (visual, prosódico y contextual).

Puede ser que el niño con TDAH identifique la emoción, sin embargo es posible que la integración, interpretación, regulación y expresión de las mismas no sea la adecuada, lo que lo lleva a conflictos con otras personas.

Por otra parte, es posible que más que el funcionamiento ejecutivo en sí, dependiente principalmente del adecuado funcionamiento de las regiones dorsolaterales de la corteza prefrontal, no sean las que tengan una relación directa con los problemas conductuales y de adaptación, sino más bien, aquéllas funciones ejecutivas que implican aspectos emocionales y que dependen principalmente del funcionamiento de las áreas prefrontales ventromediales, temporales y sus conexiones con el sistema límbico. Por ello, sería conveniente evaluar este tipo de funciones en estudios posteriores. Es posible, en el caso de que las emociones estén involucradas en el funcionamiento ejecutivo, sí se encuentren dificultades en los niños con TDAH así como una relación con sus problemas de comportamiento social.

Debido a la dificultad que se ha observado para estudiar y diferenciar características comórbidas en el TDAH, y al alto índice de casos de TDAH que las presentan en forma muy variada por diversos trastornos (Miranda-Casas et al. 2004, Artigas-Pallarés, 2003, Cardo y et al. 2003), en el presente estudio no se permitió la participación de niños que tuvieran alguna comorbilidad, debido a que éstas pueden tener algunas otras características que alteraran nuestro objetivo.

Por otra parte, se sabe que actualmente hay un sobrediagnóstico del TDAH debido a que no hay un marcador biológico que nos permita realizar el diagnóstico, y a pesar de que éste se realiza a través de observación clínica y cuestionarios estandarizados, es imprescindible que el niño sea valorado médicamente, por lo tanto, para nuestro estudio el primer diagnóstico realizado a los participantes fue hecho por un psiquiatra o por un neuropediatra, lo cual, aunado a las pruebas que aplicamos, nos da la confianza y veracidad del diagnóstico.

Cardo et al. (2007) señalan que las escalas de evaluación comportamental se han convertido en una herramienta fundamental para el diagnóstico del TDAH, por lo cual nosotros utilizamos el *cuestionario para padres del DSM-IV*, para corroborar el diagnóstico emitido por el especialista médico. Además, se verificaron cuidadosamente diversos aspectos ambientales a través de *la historia clínica de la Escala Neuropsicológica Infantil (ENI)*, (Matute et al. 2007).

Otra de las características importantes para poder participar en la muestra experimental, consistió en no haber ingerido medicamento 24 horas antes de la aplicación de las pruebas, lo cual permitió que los participantes no presentaran conductas favorecidas por los efectos del medicamento. Asimismo, se controló que los participantes de la muestra experimental no hubieran estado anteriormente en algún tipo de terapia cognitivo-conductual o de rehabilitación de las funciones ejecutivas.

Posiblemente, otro aspecto que pudo haber influido en la ausencia de diferencias significativas fue el número de sujeto. Nuestra muestra no fue grande, solamente participaron 15 niños con TDAH y 15 niños control, pero con características bien definidas, lo que dificultó tener un mayor número de sujetos.

Es clara la falta de consenso para utilizar una metodología homogénea. Las diferencias particulares en las muestras utilizadas, los distintos criterios controlados para los participantes, hacen que los resultados de las investigaciones no sean congruentes. Las pruebas que se utilizan para medir las funciones ejecutivas no son las mismas, hay una diversidad de pruebas que pueden pretender medir un mismo rubro de las funciones ejecutivas, sin embargo, la estructura de la tarea, las indicaciones, los lineamientos y en general la forma de aplicación, no son las mismas entre una prueba y otra. Estos aspectos no permiten llegar a un acuerdo general en la identificación clara de las alteraciones en las funciones ejecutivas, específicamente en los niños con TDAH.

Podemos concluir que se observa una tendencia a un desempeño menor en los niños con TDAH en el funcionamiento ejecutivo, pero que esta menor ejecución no fue homogénea en toda la muestra. Esto nos podría llevar a pensar que existen diferentes alteraciones en el funcionamiento ejecutivo dependiendo de las características de los sujetos o su entorno. Sin embargo, esta tendencia a un menor desempeño puede verse incrementada por las demandas del entorno, de ahí los reportes de los padres y maestros sobre las conductas de los niños con TDAH.

El presente estudio tiene gran importancia debido al control y estandarización adecuada de la muestra. Se hizo una selección minuciosa de los participantes, lo cual nos da la seguridad de los diagnósticos obtenidos.

Es necesario tomar en cuenta la variabilidad del trastorno, el TDAH no es estático, tiene una gran gama de posibilidades para externar conductualmente la problemática. Se observaron diferencias individuales, por lo que sería importante hacer un análisis exhaustivo de cada paciente para lograr identificar sus habilidades más desarrolladas y las que se encuentran en riesgo, para así lograr un abordaje terapéutico adecuado y acorde a las necesidades de cada individuo.

En el funcionamiento ejecutivo observamos una gran variabilidad en cada sujeto y entre sujetos del grupo con TDAH. Por lo anterior, es necesario identificar la función ejecutiva deficiente y no generalizar la alteración a todas las funciones ejecutivas, sino que cada individuo desarrolla de manera diferenciada estas funciones además de sus propias habilidades y recursos para desenvolverse.

Las dificultades con las que nos enfrentamos en el laboratorio son precisamente los ambientes muy estructurados, lo cual favorece un mejor rendimiento en la ejecución de las actividades del sujeto. Los ambientes con mayor estructura le ayudan al niño con TDAH para desenvolverse adecuadamente. La realidad es que fuera del laboratorio, en la vida cotidiana, no existe tal grado de estructura y control como en el laboratorio, debido a esto, las características propias del trastorno aunadas a las dificultades en las funciones ejecutivas, se exacerban y se manifiestan en las conductas normalmente observadas en los niños con TDAH.

En conclusión, los resultados del presente trabajo, indican que aunque existe una tendencia de los niños con TDAH a tener menores puntajes en las pruebas de funcionamiento

ejecutivo que los niños controles, las diferencias no son tan importantes. En relación con el reconocimiento emocional, los niños con este trastorno tampoco presentan déficits. Sin embargo, el grupo con TDAH sí presentó mayores puntajes en los problemas comportamentales, emocionales y sociales, pero no correlacionan ni con el funcionamiento ejecutivo ni de reconocimiento emocional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achenbach, T.M. (1991). Manual for the child behavior checklist/4-18 and 1991 profile. Printed in the United States of America.
- Acosta, M.T. (2007). Aspectos genéticos y moleculares en el trastorno por déficit de atención / hiperactividad: búsqueda de los genes implicados en el diagnóstico clínico. *Revista de Neurología* 44 (Supl 2): S37-S41.
- Adolphs, R. (2002). Neural Systems for recognizing emotion. *Current Opinion in Neurobiology*, 12.
- Albert, J., López-Martín S., Fernández-Jaén A., Carretié L. (2008). Alteraciones emocionales en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad: datos existentes y cuestiones abiertas. *Revista de Neurología*; 47 (1): 39-45.
- Alcaraz Romero, V.M., Gumá Díaz, E. (2001). Las emociones. Texto de Neurociencias Cognitivas. Manual Moderno, México.
- American Psychiatric Association. (1995). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. 4º ed. Barcelona, España: Masson, S.A.
- Anderson, V. (2002). Executive Function in Children: Introduction. *Child Neuropsychology*. Vol. 8, No. 2, pp. 69-70.
- Annet, M. (1967). The binomial distribution of rights mixed and left-handedness. *Q. J. Exp. Psychol*, 61:303-321.
- Arco Tirado, J.L., Fernández Martín, F.D., y Hinojo Lucena, F.J. (2004). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad: intervención psicopedagógica. *Universidad de Granada. Psicothema*. Vol. 16, nº 3, pp. 408-414.
- Artigas-Pallarés, J. (2003) Comorbilidad en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad *Revista de Neurología*; 36 (Supl 1): S68-S78.
- Artigas-Pallarés, J. (2004) Nuevas Opciones Terapéuticas en el Tratamiento del Trastorno por Déficit de atención/Hiperactividad. *Revista de Neurología*; 38 (supl 1): S117-S123.
- Barbarese, W.J., Katusic, S.K., Colligan, R.C., Pankratz, S., Weaver, A.L., Weber, K.J. (2002). How common is attention-deficit/hyperactivity disorder? *Arch Pediatr Adolesc Med*; 156: 217-24.
- Barbarese, W., Katusic K., Colligan R., Weaver A., Pankratz V., Mrazek D., and Jacobsen, S. How common is attention-deficit/hyperactivity disorder? Towards resolution of the controversy: results from a population-based study 2004 Taylor & Francis. ISSN 0803-5326
- Barkley, R.A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*. Vol. 121, No. 1. 65-94.
- Barkley, R.A. (1997). ADHD and the nature of self-control. The Guilford Press, New York.
- 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-V. *Revista de Neurología* 48 (Supl 2), 101-106.
- Barrios Amador, O. (2006). El trastorno por déficit de atención con hiperactividad en niños de primero a sexto grado de escuelas primarias públicas de la ciudad de Guadalajara. Tesis. Universidad de Guadalajara.
- Bauermeister J., Matos M., Reina G., Salas C., Martínez J., Cumbal E., and Barkley R. (2005). Comparison of the DSM-IV combined and inattentive types of ADHD in a school-based sample of Latino/Hispanic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 46:2 pp 166-179.
- Beltrán Quintero, R.A. (2006). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad en la infancia y la adolescencia. Del libro: La atención y sus alteraciones: del cerebro a la conducta. González Garrido A.A. y Ramos-Loyo J. Manual Moderno. México.

- Berlin, L, Bohlin G, Nyberg, L, Janols, L. (2004). How well do measures of inhibition and other executive functions discriminate between children with ADHD and controls? *Child Neuropsychol*; 10: 1-13.
- Berntson, G.G., Cacioppo, J.T., & Sarter, M. (2003). Bottom-up: Implications for neurobehavioral models of anxiety and autonomic regulation. In R. J. Davidson, K. R. Scherer, & H. H. Goldsmith (Eds.), *Handbook of affective neuroscience* Oxford University Press.
- Besson, M.; Magne, C.; Schon, D. (2002). Emotional prosody: sex differences in sensitivity to speech melody. *TRENDS in Cognitive Sciences* Vol.6 No.10:S405-407.
- Betancourt-Fursow de Jiménez, Y.M., Jiménez-Leon, J.C., Jiménez-Betancourt, C.S. (2006). Trastorno por Déficit de atención e Hiperactividad y Trastornos del Sueño. *Revista de Neurología*; 42 (supl 2): S37-S51.
- Biederman, J., Monuteaux, M.C., Doyle, A. E., Seidman, L.J., Wilens, T.E., Ferrero, F., Morgan, Ch., Faraone, S.V. (2004). Impact of Executive Function Deficits and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) on Academic Outcomes in Children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. Vol. 72, No. 5, 757-766.
- Blair, R.J.R. (2003) Facial expressions, their communicatory functions and neuro-cognitive substrates. *The Royal Society B*:561-572.
- Blázquez-Almería, G., Joseph-Munné, D., Burón-Masó, E., Carrillo-González, C., Joseph-Munné, M., Cuyàs-Reguera, M., Freile-Sánchez, R., (2005). Resultados del cribado de la sintomatología del trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad en el ámbito escolar mediante la escala EDAH *Revista de Neurología*; 41 (10): 586-590.
- Borke, H., (1971). Interpersonal perception of young children: egocentrism or empathy? *Developmental Psychology*, 5, 263-269.
- Brown, T.E. (2002). DSM-IV: ADHD and Executive Function Impairments. 155th Annual Meeting of the American Psychiatric Association. Vol. 2. No. 25.
- Buitelaar, J.K., Wees, M., Swaab-Barneveld, H., Gaag, R.J. (1999). Verbal Memory and Performance IQ predict theory of mind and emotion recognition ability in children with autistic spectrum disorders and psychiatric control children. *Journal Child Psychology Psychiatry*. Vol. 40, no. 6, pp. 869-881.
- Campbell-Araujo, O.A. y Figueroa-Duarte, A.S. (2002). Trastorno del Déficit de Atención-Hiperactividad (TDAH). Artículo de revisión: Tópicos de controversia en su diagnóstico y tratamiento. *Archivos de Neurociencias del ISSN México*; Vol 7(4): 197-212.
- Capdevila-Brophy C., J. Artigas-Pallarés, A., Ramírez-Mallafré, M., López-Rosendo, J., Real, J.E., Obiols-Llandrich (2005). Fenotipo neuropsicológico del trastorno de déficit atencional/hiperactividad: ¿existen diferencias entre los subtipos? *Revista de Neurología*; 40 (Supl 1): S17-S23.
- Capilla-González, A., Fernández-González, S., Campo P., Maestú, F., Fernández-Lucas, F.F. Mulas, E., Ortiz, T. (2004). La magnetoencefalografía en los trastornos cognitivos del lóbulo frontal. *Revista de Neurología*; 39 (2): 183-188.
- Cardo Jalón, E., Servera Barceló, M. (2003). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Una visión global. *Rev. Anales de Pediatría Barc* 29; 59: 225 – 228.
- Cardo, E., Servera-Barceló, M. (2005). Prevalencia del trastorno de déficit de atención e hiperactividad. *Revista de Neurología*. 40 (Supl 1): S11-S15.
- Cardo, E., Bustillo, M., Servera, M. (2007). Valor predictivo de los criterios del DSM-IV en el diagnóstico del trastorno por déficit de atención/hiperactividad y sus diferencias culturales. *Revista de Neurología*; 44 (Supl 2): S19-S22.

- Castellanos, F.X., Lee, P.P., Sharp, W., Jeffries, N.O., Greenstein, D.k., Clasen, L.S., (2002). Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *JAMA* 288: 1740-1748.
- Castellanos, F.X.; Acosta, M.T. (2004). Neuroanatomía del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista de Neurología*. 38 (Supl 1): S131-S136.
- Ceci S., Tishman J. (1984). Hyperactivity and incidental memory: evidence for attentional diffusion. *Child Development*. Vol. 55 Iss 6, p2192, 12p.
- Charman, T., Carroll, F., Sturge C., (2001). Theory of mind, executive function and social competence in boys with ADHD. *Emotional and behavioural difficulties*. Volume 6, Issue 1 2001, pages 31 – 49.
- Clark, C. Prior, M., Kinsella, G. (2002). The relationship between executive function abilities, adaptative behaviour, and academic achievement in children with externalizing behaviour problems. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 43:6, pp 785-796.
- Compains, B., Álvarez, M.J., Royo, J. (2002). El niño con trastorno por déficit de atención-hiperactividad (TDA-H). Abordaje terapéutico multidisciplinar *ANALES Sis San Navarra*; 25 (Supl. 2): 93-108.
- Cornejo, W., Cuartas ,M., Gómez-Uribe, L.F., Carrizosa, J., Rivas, Castillo, H., Bedoya, G., Ruiz A. (2004). Caracterización clínica y simulaciones de poder para ligamiento genético en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad en familias antioqueñas *Revista de Neurología*; 38 (4): 319-322.
- 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 (12): 716-722.
- Cubero, V. (2006). Los trastornos de la atención con o sin hiperactividad: una mirada. *Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”*.
- Décima clasificación internacional de las enfermedades (1993). Meditor, Madrid, España.
- De la Osa-Langreo, A., Mulas, F., Téllez de Meneses, M., Gandía, R., Mattos, L. (2007). Psicofarmacología de los trastornos comórbidos asociados al trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*; 44 (Supl. 2):S31-S35
- Díaz-Heijtj, R., Mulas, F., Forssberg, H., (2006). Alteraciones de los patrones de los marcadores de la dopamina en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revista de Neurología*; 42 (Supl 2): S19-S23.
- Dodge, K., y Newman, J. P. (1981). Biased decision making processes in aggressive boys. *Journal of Abnormal Psychology*, 90, 375-379.
- Dodge, K., (1986). Emotion and social information processing. The development of emotion regulation and dysregulation.
- Dueñas García, O.F. (2005). Bases Biológicas del Trastorno por Déficit de la Atención e Hiperactividad. *Revista internacional de psicología*, VOL. 6 No. 1 Enero-Junio 2005.
- Eirís Puñal, J., Castro Gago, M., Gómez Lado, C., (2006). Ataxias congénitas no progresivas *Revista de Neurología*, ISSN 0210-0010, Vol. 43, Nº. 10, págs. 621-629
- Ekman, P. & Friesen, W.V. (1975). Unmasking the face. A guide to recognizing emotions from facial clues. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Ekman, P. (2003). *Emotions Revealed: Recognizing Faces and Feelings to improve Communication and Emotional Life*. Times Books, 1st Ed. New York.
- Estévez-González, A., García Sánchez, C., Barraquer Bordas, L. (2005). Los lóbulos frontales: el cerebro ejecutivo. *Revista de Neurología*; 41 (3): 177-186.

- Etcheoareborda, M.C.; Mulas, F. (2004). Flexibilidad cognitiva, síntoma adicional del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. ¿Elemento predictor terapéutico? *Revista de Neurología*. 38 (Supl 1): S97-S102.
- Etchepareborda, M.C., Mulas, F. Gandía, R., Abad-Mas, L., Moreno, F, Díaz-Lucero, A. (2006). Técnicas de evaluación funcional de los trastornos del neurodesarrollo. *Revista de Neurología*; 42 (Supl 2): S71-S81.
- Faraone, Perlis, Doyle, Smoller, Goralnick, Holmgren, Sklar. (2005). Molecular Genetics of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder *Biological Psychiatry*; Jun, Vol. 57 Issue 11, p1313-1323, 11p.
- Fernández-Jáen, A.; Calleja-Pérez, B. (2004). Trastorno por déficit de atención y/o hiperactividad (TDAH). Abordaje Multidisciplinar.
- Ferrando-Lucas, M.T. (2006), Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad : Factores Etiológicos y Endofenotipos. *Revista de Neurología*; 42 (supl 2): S9-S11.
- García-Castellar, R., Presentación-Herrero, M.J., Siegenthaler-Hierro, R., Miranda-Casas, A. (2006). Estado sociométrico de los niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad subtipo combinado *Revista de Neurología*; 42 (Supl. 2):S13-S17
- García Pérez, E.M., (2009). Actualidad sobre el TDAH. COHS Consultores en CCHH. Bilbao-España.
- Gioia, G.A., Isquith, P.K., Guy S.C., Kenworthy L., (2000). Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF). *Psychological Assessment Resources*.
- Goldberg, E. (2002). El cerebro ejecutivo: lóbulos frontales y mente civilizada. España: Editorial Crítica.
- Guevara, P. MA; Sanz-Martín, A.; Hernández, G.M., Ramos-Loyo, J. (2004). ESTIMVIS: Sistema computarizado para estimulación visual. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, XXV(1), 52-59.
- Guevremont, D.C., & Dumas, M.C. (1994). Peer relationship problems and disruptive behavior disorders. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 2(3), 164-173.
- Guyer, A.E., McClure, E.B., Adler, A.D., Brotman, M.A., Rich, B.A., Kimes, A.S., (2007). Specificity of facial expression labeling deficits in childhood psychopathology. *J Child Psychol Psychiatry*; 48: 863-71.
- Hansen-Laguttuta, K., Wellman, H.M. (2002). Differences in Early Parent-Child Conversations About Negative Versus Positive Emotions: Implications for the Development of Psychological Understanding. *Developmental Psychology*. 38, 4; pg. 564.
- Henker, B., Whalen, C.K. (1989). Hyperactivity and Attention Deficits. *American Psychologist*. 44, 2; pg. 216.
- Harris, Paul L. (1992). Los niños y las emociones. Madrid: Alianza Editorial,
- Hook, Kim, Milich, R., Lorch, E.P. (1994). Sustained and selective attention in boys with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Child Psychology*. Vol. 23, Iss. 1; p. 69.
- Houghton, S., Douglas, G., West, J., Whiting, K., Wall, M., Langsgord, S., Powell, L., Carroll, A. (1999). Differential Patterns of Executive Function in Children With Attention-Deficit Hyperactivity Disorder According to Gender and Subtype. *J. Child Neurol*. 14: 801-805.
- <http://www.teaediciones.com/teasp/buscador.asp?idGama=275>©Copyright (2005). TEA Ediciones, S.A.
- Hughes, C. (1998). Executive function in preschoolers: links with theory of mind and verbal ability. *British Journal of developmental Psychology*. 16, 233-253.

- Hughes, C. (1998). Finding your marbles: does preschoolers' strategic behavior predict later understanding of mind? *Developmental psychology*. Vol. 34, No. 6, 1326-1339.
- Jódar-Vicente, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Revista de Neurología*; 39 (2): 178-182.
- Kandel, E.R., Jessell, T.M., Schwartz, J.H. (1997). *Neurociencia y Conducta*. Prentice Hall. México.
- Klenberg, L.; Korkman, M.; Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential Developments of Attention and Executive Functions in 3- to 12- Year-Old Finnish Children. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 407-428.
- Kuleza, Krista (2006). Attention-deficit/hyperactivity disorder and executive functions potential vulnerabilities for bully/victimization behaviors. The University of Texas Southwestern Medical Center at Dallas Graduate School of Biomedical Sciences.
- Lang, B. y Perner, J. (2002). Understanding of intention and false belief and the development of self-control. *The British Journal of Developmental Psychology*; 20. pg.67.
- Lazar, J.W.; Yitzchak, F. (1998). Frontal Systems Dysfunction in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Learning Disabilities. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*; 10:160-167.
- López-Campo, G.X. (2004). Componentes de las pruebas de memoria y función visoconstruccional en DDA. Tesis de maestría en neuropsicología. Universidad de San Buenaventura. Medellín.
- López-Campo, G.X., Gómez-Betancur, L.A., Aguirre-Acevedo, D.C., Puerta, I.C., Pineda, D.C. (2005). Componentes de las pruebas de atención y función ejecutiva en niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*. 40 (6): 331-339.
- Martínez-León, N.C., (2006). Psicopatología del Trastorno por Déficit Atencional e Hiperactividad. *Internacional Journal of Clinical and Health Psychology*. Mayo, 2006. Vol 6. (002). pp. 379-399.
- Matute, E., Rosselli, M., Acosta, M.T. (2006). Diagnóstico neuropsicológico del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Del libro: *La atención y sus alteraciones: del cerebro a la conducta*. González Garrido A.A. y Ramos-Loyo J. Manual Moderno. México.
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., Ostrosky; (2007). *Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI)*. Editorial El Manual Moderno.
- Matute, E., Chamorro, Y., Inozemtseva, O., Barrios, O., Rosselli, M., Ardila, A. (2008). Efecto de la edad en una tarea de planificación y organización ('pirámide de México') en escolares. *Revista de Neurología*. 47 (2): 61-70.
- Milberger, S., Biederman, J., Faraone, S., Chen, L., (1997). Further evidence of an association between attention-deficit/hyperactivity disorder and cigarette smoking: findings from a high-risk sample of siblings. *The American Journal on Addictions*, 6(3), 205-217.
- Miranda-Casas, A.; García Castellar, R.; Meliá-de Alba, A.; Marco-Tavarnier, R. (2004). Aportaciones al conocimiento del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Desde la investigación a la práctica. *Revista de Neurología*. 38 (Supl 1): S156-S163.
- Miranda-Casas, Uribe, L.H., Gil-Llario, M.D., Jarque, S. (2003). Evaluación e intervención en niños preescolares con manifestaciones de trastorno por déficit de atención con hiperactividad y conducta disruptiva. *Revista de Neurología*; 36 (Supl 1): S85-S94.
- Montiel-Nava, C., Peña, J.A., Montiel-Barbero, I. (2003). Datos epidemiológicos del trastorno por déficit de atención con hiperactividad en una muestra de niños marabinos. *Revista de Neurología*; 37 (9): 815-819.

- Mulas, F. Mattos, L., De la Osa-Langreo A., Gandíak R, (2007). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad: a favor del origen orgánico Revista de Neurología; 44 (Supl 3): S47-S49.
- Muñoz-Céspedes, J.M., Tirapu-Ustárroz, J. (2004). Rehabilitación de las funciones ejecutivas, Revista de Neurología; 38 (7): 656-663.
- Nicolau, R. y García-Giral, M. (2002). Terapia cognitivo conductual. Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil, Asociación Española de Psiquiatría Infanto-Juvenil. Número Especial, Volumen 19.
- Norvilitis, J.M., Casey, R.J., Brooklier, K.M., Bonello, P.J. (2000). Emotion appraisal in children with attention-deficit/hyperactivity disorder and their parents. J Atten Disord; 4: 15-26.
- Oropeza de Alba, J.L. (2006). Tratamiento del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Del libro: La atención y sus alteraciones: del cerebro a la conducta. González Garrido A.A. y Ramos-Loyo J. Manual Moderno. México.
- Ortiz-Luna, J.A.; Acle-Tomasini, G. (2006). Diferencias Entre Padres y Maestros en la Identificación de síntomas del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad en Niños Mexicanos. Revista de Neurología; 42(1): 17-21
- Panksepp, J. (1998). Affective Neuroscience, The foundations of human and animal emotions. Series in Affective Science.
- Papazian, O.; Alfonso, I.; Luzondo (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas. Revista de Neurología; 42 (supl3):S45-S50.
- Pardos A., Fernández-Jaén A., Fernández-Mayoralas, (2009). Habilidades sociales en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. Revista de Neurología. 48 (Supl 2): 107-111.
- Pelham, W.E., Bender, M.E. (1982), Relationships in hyperactive children: description and treatment. Adv Learn Behav Disabil 1:365-436.
- Pennington, B.F., Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines. Elmsford. Vol.37, Iss. 1; p. 51, 3 p.
- Pennington, B.F., Rogers, S.J., Bennetto, L., Griffith, E.M, Reed, D.T., y Shyu, V. (1997). Validity tests of the executive dysfunction hypothesis of autism. In J. Russell (Ed.), Autism as an executive disorder (pp.143-178). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Peña, J.A., Montiel Nava, C., (2003). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad: ¿mito o realidad? Revista de Neurología; 36 (2): 173-179
- Perner, J., Kain, W., Barchfeld, P. (2002). Executive control and higher-order theory of mind in children at risk of ADHD. Infant and Child Development, 11, 141-158.
- Pineda, D., Cadavid, C., Mancheno, S. (1996). Neurobehavioral characteristics of 7 to 9 year old children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). J. Neuropsychiatry. 9:137.
- Pineda, D. (1998). La función ejecutiva y sus trastornos. Revista de Neurología. 30 (8): 764-768.
- Pineda, D. A., Lopera, F., Genao, G.C., Palacio, J.D., Castellanos, F.X., Grupo de Investigación Fundema (2001). Confirmación de la alta prevalencia del trastorno por déficit de atención en una comunidad colombiana. Revista de Neurología; 32 (3):217-222.
- Pineda, D.A., Ardila, A., Rosselli, M., (1999). Neuropsychological and behavioral assessment of ADHD in seven to twelve year old children Journal of learning disabilities; Mar/apr; 32, 2; PsychINFO. Pg. 159.

- Pineda, D.A. (2000). La función ejecutiva y sus trastornos. *Revista de Neurología*; 30 (8): 764-768.
- Pistoia, M., Abad-Mas, L., Etchepareborda, M.C. (2004). Abordaje psicopedagógico del trastorno por déficit de atención con hiperactividad con el modelo de entrenamiento de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*. 38 (Supl 1): S149-S155.
- Powell, K.B., Voeller, K.K.S. (2004). Prefrontal executive function syndromes in children. *J Child Neurol*, 19:785-97.
- Rains, D.G. (2004). Principios de neuropsicología humana. Mc Graw Hill. México.
- Ramos-Loyo, J. (2002). Neurobiología de la emoción y su relevancia en la motivación social. Pp. 331-356. Del libro motivación animal y humana, Hernández G.M. (2002), Manual Moderno.
- Ramos-Quiroga, J.A, Ribasés-Haro, M., Bosch-Munsó, M., Cormand-Rifà, B., Casas, M. (2007). Avances genéticos en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad *Revista de Neurología*; 44 (Supl 3): S51-S52.
- Rapport, L.J, Friedman, S.R., Tzelepis, A., Van Voorhis, A., (2002). Experienced emotion and affect recognition in adult attention-deficit hyperactivity disorder. *Neuropsychology*; 16: 102-10.
- Rebollo, M.A.; Montiel, S. (2006). Atención y Funciones Ejecutivas. *Revista de Neurología*; 42 (supl 2):S3-S7.
- Ricardo Garcell, J. (2006). Utilidad del electroencefalograma en el estudio del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Del libro: La atención y sus alteraciones: del cerebro a la conducta. González Garrido A.A. y Ramos-Loyo J. Manual Moderno. México.
- Rigau-Ratera, E.C., García-Nonell, J., Artigas-Pallarés. (2006). Tratamiento del trastorno de oposición desafiante. *Revista de Neurología*; 42 (Supl 2): S83-S88.
- Rivera, L., Martínez, R., Ortíz, A.B., Ramírez, A.D., Puente, C., Ramírez, M.A., Rodríguez, I. (2004). Prevalencia del trastorno por déficit de atención e hiperactividad en niños de edad preescolar en San Luis Potosí. *Rev Mex Neuroci*; 5 (85): 462-468.
- Rolls, E.T. (1999). *The Brain and emotion*. Oxford University Press. New York.
- Rosan, T.A. (2004). Percepción de la realidad y ejecución en la conducta del individuo con ADHD. *ALCMEON*, Vol. 11, No. 3.
- Rosselli, M., Jurado, M., Matute, E., (2008). Las Funciones Ejecutivas a través de la Vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, Vol.8, No.1, p. 23-46.
- Rowland, A., Lesesne, C., Abramowitz, J., (2002). The epidemiology of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A public health view. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*. 8: 162-170.
- Ruiz-García1, M., Gutiérrez-Moctezuma, J., Garza-Morales, S., De la Peña-Olvera, F., (2005). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Actualidades diagnósticas y terapéuticas. Vol. 62, marzo-abril, Academia Mexicana de Pediatría.
- Ruiz Sandoval, J.L., León Jiménez, C. (2006). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad en el adulto. A.A. y Ramos-Loyo J. Manual Moderno. México.
- Sanz, M.A. (2004). Diferencias hemisféricas subsecuentes a la lobectomía temporal en la experiencia y el reconocimiento emocional de pacientes epilépticos. Tesis. Universidad de Guadalajara.
- Sastre-Riba, S.N., Merino-Moreno, M.L. Poch-Olivé. (2007). Formatos interactivos y funciones ejecutivas en el desarrollo temprano. *Revista de Neurología*; 44 (Supl 2): S61-S65.

- Seidman, L.J., Biederman, J., Monuteaux, M.C., Doyle, A.E., Faraone, S.V. (2001). Learning disabilities and executive dysfunction in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology*. Vol. 15, No. 4, 544-556.
- Servera-Barceló, M. (2005). Modelo de autorregulación de Barkley aplicado al trastorno por déficit de atención con hiperactividad: una revisión. *Revista de Neurología*. 40 (6): 358-368.
- Shallice, T., Marzocchi, G.M., Coser, S., Del Savio, M., Meuter, R., Rumiati, R., (2002). Executive function profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 21(1), 43–71.
- Shapiro, E.G., Hughes, S.J., August, G.J., Bloomquist, M.L. (1993). Processing of emotional information in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Dev Neuropsychol*; 9: 207-24.
- Singh, S.D., Ellis, C.R., Winton, A.S., Singh, N.N., Leung, J.P., Oswald, D.P. (1998). Recognition of facial expressions of emotion by children with attention deficit hyperactivity disorder. *Behav Modif*; 22: 128-42.
- Soprano, A.M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*; 37 (1): 44-50.
- Spencer, J.T., Biederman, J., Wilens, T., Faraone, V. (2002). Overview and neurobiology of attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry*. Memphis: Vol. 63 p. 3-7.
- Tirapu-Ustárroz, J., Muñoz-Céspedes, J.M., (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*; 41 (8): 475-484.
- Tirapu-Ustárroz, Muñoz-Céspedes, J.M., Pelegrín-Valero, C., Albéniz-Ferreras, A. (2005). Propuesta de un protocolo para la evaluación de las funciones ejecutivas *Revista de Neurología*; 41 (3): 177-186.
- Torralva, T., Facundo Manes. (2004). *Funciones Ejecutivas y Trastornos del Lóbulo Frontal*. Instituto de Neurología Cognitiva (INECO). Centro de Estudios de la Memoria de Buenos Aires.
- Trujillo, N., Pineda, A. (2008). Función Ejecutiva en la Investigación de los Trastornos del Comportamiento del Niño y del Adolescente *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, Vol.8, No.1, pp. 77-94.
- Valera, Eve M., Latry J. Seidman (2006). Neurobiology of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Preschoolers. *Infants & Young Children* Vol. 19, No. 2, pp. 94-108.
- Vaquerizo-Madrid, J., Estévez-Díaz, F., Pozo-García. (2005). El lenguaje en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad: competencias narrativas. *Revista de Neurología*; 41 (Supl 1): S83-S89.
- Wolraich, M.L. (2006), MDAttention-Deficit/Hyperactivity Disorder Can It be Recognized and Treated in Children Younger Than 5 Years? *Infants & Young Children*. Vol. 19, No. 2, pp. 86-93.
- Yuill, N., Lyon, J., (2007). Selective difficulty in recognising facial expressions of emotion in boys with ADHD. General performance impairments or specific problems in social cognition? *Eur Child Adolesc Psychiatry*; 16: 398-404.
- Zelazo, P.D., Carter, A., Reznick, J.S., Douglas, F. (1997). Early Development of Executive Function *Review of General Psychology [PsycARTICLES]*; June 1997; 1, 2; *PsycARTICLES* pg. 198.

ANEXOS

ANEXO 1. Carta de solicitud a SALME

Guadalajara, Jal. a 31 de marzo de 2006

Dr. Benjamín Becerra Rodríguez
Director del Instituto Jalisciense de Salud Mental
Presente

Por medio de la presente informo a usted que ha sido entregado al Comité de Ética e Investigación del Centro de Atención Integral en Salud Mental de Estancia Breve, un resumen del protocolo del proyecto de investigación, "Identificación de emociones y funciones ejecutivas en niños con TDAH".

De esta manera se pide la colaboración de su apreciable institución para apoyar este proyecto proporcionando las facilidades necesarias para acceder a la población de niños con TDAH a su cargo y así seleccionar a la muestra necesaria para la realización de dicho proyecto en las que se aplicarán las pruebas indicadas en el protocolo.

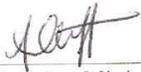
La muestra solicitada para realizar el proyecto es de 40 niños, sexo masculino, con TDAH, de 8 a 11 años de edad, que se encuentren en la etapa inicial del tratamiento o en lista de espera. Las pruebas que serán aplicadas de manera conductual en 3 sesiones aproximadamente. De ser posible se hará dentro de su institución, por lo cual se solicita un espacio pequeño en donde se puedan aplicar las pruebas, algunas de las cuales serán por medio de una computadora lap top. En la cuarta sesión se aplicará una prueba realizando un registro electroencefalográfico, por lo cual será necesario pedir a los padres del niño, que de ser posible acudan a las instalaciones del Instituto de Neurociencias para poder realizar esta prueba.

Cabe señalar que dicho protocolo de investigación corresponde a mi proyecto de tesis de la maestría Ciencia del Comportamiento (opción Neurociencias), la cual curso actualmente en el Instituto de Neurociencias, incorporado a la Universidad de Guadalajara. La directora de tesis es la Dra. Julieta Ramos Loyo.

Sin más por el momento agradezco de antemano sus atenciones enviando un saludo cordial.

Atentamente

VoBo



Alejandra Michel Taracena
Estudiante



Dra. Julieta Ramos Loyo
Directora de Tesis

ANEXO 2. Carta de aceptación de SALME



SECRETARÍA DE
SALUD
JALISCO

SECRETARÍA DE SALUD JALISCO INSTITUTO JALISCIENSE DE SALUD MENTAL

Zapopan, Jal. a 02 de Mayo de 2006.

LIC. ALEJANDRA MICHEL TARACENA
INVESTIGADORA PRINCIPAL DE PROTOCOLO SALME 095
PRESENTE

Por medio de la presente me es grato informar a Ud., en relación al protocolo de investigación intitulado: "Funciones ejecutivas e identificación de emociones en niños con TDAH", del cual es Ud. investigadora principal, y que se registró con el número SALME 095; que los miembros de los Comités de Ética e Investigación de ésta Institución, le evaluaron en su sesión ordinaria del mes de Abril del año en curso, y determinaron:

1. El **protocolo** de investigación se **APRUEBA SIN MODIFICACIONES**
2. El **consentimiento informado** se **APRUEBA CON MODIFICACIONES MÍNIMAS**, referentes a la inclusión de los siguientes datos: nombre y firma del investigador en la última hoja, texto aludiendo a entrega de copia del consentimiento para los padres, datos de los comités de ética e investigación y de la investigadora principal para posibilitar su contacto.

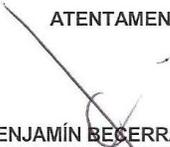
Lo anterior significa que, una vez que haga Ud. las correcciones mínimas señalas al consentimiento informado para participar en el estudio, y entregué Ud. la nueva versión de consentimiento informado para que sea sellada por los representantes de los comités de ética e investigación, no habrá inconveniente ético y/o científico alguno para que se lleve a cabo este estudio.

En virtud de lo anterior, y en mi función de Director de esta Institución, autorizo a Ud. y a sus colaboradores realizar el citado protocolo en el Centro de Atención Integral en Salud Mental de Estancia Breve del Instituto Jalisciense de Salud Mental; para lo que puede Ud. contactar con su directora, la Dra. Olga Robles Hernández.

Cabe mencionarle que deberá Ud. entregar un informe mensual de avances así como un informe final y la copia de los productos de investigación (tesis, artículos, etc.) que se generen con el estudio, a fin de posibilitar su supervisión y difusión.

Sin otro particular, quedo de Ud. aprovechando la oportunidad para felicitarle por su entusiasmo y capacidad para llevara acabo investigación científica en materia de salud mental en nuestro Estado.

ATENTAMENTE


DR. BENJAMÍN BECERRA RODRÍGUEZ
DIRECTOR DEL INSTITUTO JALISCIENSE DE SALUD MENTAL
SECRETARÍA DE SALUD DEL
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO.

c.c.p. Archivo

"Por tu Salud Trabajamos Contigo"



Av. Zoquipan No. 1000-A, Colonia Zoquipan, Zapopan Jalisco, C.P.45170
Teléfonos: 36339474 36339535 36339383 FAX 36331901

ANEXO 3. Carta de solicitud al Hospital Civil

Guadalajara, Jal. a 16 de febrero de 2007

Dr. Ignacio Domínguez Salcido
Jefe del Departamento de Neurociencias Clínicas
Presente

Por medio de la presente solicito la colaboración de su departamento para apoyar el proyecto de investigación, "**Funciones ejecutivas e identificación de emociones en niños con TDAH**" proporcionando las facilidades necesarias para acceder a la población de niños con TDAH a su cargo y así seleccionar a la muestra necesaria para la realización de dicho proyecto en las que se aplicarán las pruebas indicadas en el resumen del protocolo del proyecto anexo.

La muestra solicitada para realizar el proyecto es de 20 niños, sexo masculino, con TDAH, de 8 a 11 años de edad, que se encuentren en la etapa inicial del tratamiento o en lista de espera. Las pruebas serán aplicadas de manera conductual en 2 sesiones aproximadamente, las cuales se harán dentro de su institución, por lo cual se solicita un espacio pequeño en donde se puedan aplicar las pruebas, algunas de las cuales serán por medio de una computadora lap top. En la última sesión se aplicará una prueba realizando un registro electroencefalográfico, por lo cual será necesario pedir a los padres del niño, que de ser posible acudan a las instalaciones del Instituto de Neurociencias de la Universidad de Guadalajara para poder realizar esta prueba.

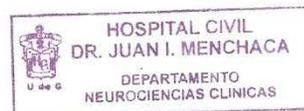
Cabe señalar que dicho protocolo de investigación corresponde a mi proyecto de tesis de la maestría Ciencia del Comportamiento (opción Neurociencias), la cual se cursó en el Instituto de Neurociencias, incorporado a la Universidad de Guadalajara. El comité tutelar de la tesis está incorporado por la Dra. Julieta Ramos Loyo (Directora de tesis) y los Doctores Esmeralda Matute Villaseñor y Andrés A. González Garrido.

Sin más por el momento agradezco de antemano sus atenciones enviando un saludo cordial.

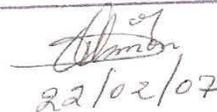
Atentamente



Alejandra Michel Taracena



C.C. Dr. Ramiro López Elizalde
Jefe de Enseñanza en Neurociencias



22/02/07

ANEXO 4. Carta de consentimiento informado para padres



INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Francisco de Quevedo # 180, Arcos Vallarta 44130
Guadalajara, Jal. México Teléfono/Fax: 38-18-07-40

Carta de consentimiento informado

Por medio de la presente hago constar que doy mi consentimiento para que mi hijo participe en el estudio, del cual estoy siendo informado por la Psic. Alejandra Michel Taracena. Este estudio consistirá en una entrevista que se me hará y en una serie de pruebas psicológicas que serán aplicadas a mi hijo y que de ningún modo dañarán su persona.

Mi consentimiento condiciona que se mantengan en forma confidencial y dentro de los límites legales los datos personales de mi hijo.

Entiendo que la entrevista y la aplicación de las pruebas llevan tiempo y que mi hijo deberá asistir los días y horarios que sean necesarios.

Mi firma en este documento es voluntaria y manifiesta mi acuerdo con la participación de mi hijo en el estudio los cuales pueden terminar en cualquier momento sin que perjudique a mi hijo.

Guadalajara, Jal., a ____ de _____ de 200__.

Nombre y firma de la madre o padre

Testigo

ANEXO 5. Carta de consentimiento informado para padres del SALME



INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Francisco de Quevedo # 180, Arcos Vallarta 44130
Guadalajara, Jal. México Teléfono/Fax: 38-18-07-40

Carta de consentimiento informado

Por medio de la presente hago constar que doy mi consentimiento para que mi hijo participe en el estudio: "Funciones ejecutivas y reconocimiento emocional en niños con TDAH", del cual estoy siendo informado por la Psic. Alejandra Michel Taracena. Este estudio consistirá en una entrevista que se me hará y en una serie de pruebas psicológicas que serán aplicadas a mi hijo y que de ningún modo dañarán su persona.

Mi consentimiento condiciona que se mantengan en forma confidencial y dentro de los límites legales los datos personales de mi hijo.

Entiendo que la entrevista y la aplicación de las pruebas llevan tiempo y que mi hijo deberá asistir los días y horarios que sean necesarios.

Mi firma en este documento es voluntaria y manifiesta mi acuerdo con la participación de mi hijo en el estudio los cuales pueden terminar en cualquier momento sin que perjudique a mi hijo.

Estoy informado que recibiré una copia de éste documento, y que puedo contactar con _____; de _____ ación del Instituto Jalisciense de Salud Mental para denunciar cualquier anomalía, al 36 33 94 74, ext. 120, o en Av. Zoquipan 1000-A, Col. Zoquipan, Zapopan, Jal. CP. 45170, con la Dra. Olga Robles Hernández, presidenta del Comité de Ética y/o con el Dr. Francisco Páez Agraz, Presidente del Comité de Investigación.

Puedo contactar con la investigadora principal del estudio, Psic. Alejandra Michel Taracena, al celular (044) 33 12 62 56 69, para informarle o preguntarle cualquier aspecto relacionado con el protocolo.

Guadalajara, Jal., a ____ de _____ de 200 ____.

Nombre y firma de la madre o padre

Testigo

Firma de la investigadora



ANEXO 6. Dictamen del Comité de ética del Instituto de Neurociencias



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**

INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS

COMITÉ DE ÉTICA

**DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA AL PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN**

Funciones ejecutivas e identificación de emociones en niños con TDAH

CON NÚMERO DE REGISTRO ET042006-20

RESPONSABLE Dra. Julieta Ramos Loyo

NOMBRE DEL ALUMNO Alejandra Michel Taracena

APROBADO SIN MODIFICACIONES

RECHAZADO

SUGERENCIAS:

[Handwritten signatures and initials on the left margin]

RECHAZADO DEBIDO A: _____

En caso de haber sido evaluado con sugerencias, se requiere someter a re-evaluación el proyecto de investigación, en primera instancia, al comité tutelar y posteriormente al Comité de Ética en un lapso máximo de 2 semanas a partir de esta fecha.

Se emite el presente DICTAMEN el día 26 de Mayo

de 2006, firmando los integrantes del Comité de Ética

del Instituto de Neurociencias.

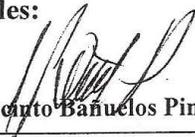
Presidente


Dr. Alfredo Ferra Velasco

Secretaria


Dra. Marisela Hernández González

Vocales:


Dr. Jacinto Bañuelos Pineda


Dr. Luis Francisco Cerdán Sánchez


Dr. Andrés A. González Garrido


Dr. Jorge Juárez González

Cep. Comité Tutelar correspondiente.

ANEXO 7. Rangos percentiles de los resultados de las tareas de funciones ejecutivas

Resultados de las tareas de funciones ejecutivas de la ENI en rangos percentiles del grupo de TDAH y grupo CO.

Rangos cualitativos de los rangos percentiles en la ENI.

> 75	Por arriba del promedio
26 - 75	Promedio
11 - 25	Promedio Bajo
3 - 10	Bajo
- < 2	Extremadamente Bajo

	1TDAH	2TDAH	3TDAH	4TDAH	5TDAH	6TDAH	7TDAH	8TDAH	9TDAH	10TDAH	11TDAH	12TDAH	13TDAH	14TDAH	15TDAH
Fluidez															
<i>Verbal</i>	1	75	26	84	50	9	9	9	84	84	16	50	26	5	16
<i>Gráfica</i>	9	16	5	16	2	50	2	2	26	5	63	37	99	26	16
Flexibilidad Cognoscitiva															
<i>Porcentaje de respuestas correctas</i>	50	63	37	63	75	63	50	5	50	75	26	63	75	9	50
<i>Número de categorías</i>	75	63	63	50	75	63	50	63	50	84	16	63	50	26	16
<i>Incapacidad para mantener organización</i>	63	5	5	0.1	63	0.1	63	63	5	75	5	5	0.1	75	0.1
<i>Porcentaje de respuestas perseverativas</i>	16	75	50	37	37	75	26	9	75	75	26	75	91	5	37
Planeación y Organización															
<i>Diseños correctos</i>	63	50	2	63	63	50	9	50	63	63	26	63	63	63	50
<i>Número de movimientos realizados</i>	9	26	84	16	16	0.1	50	50	9	63	75	84	26	84	75
<i>Diseños correctos con el mín. de mov.</i>	63	63	26	37	63	50	16	84	9	26	63	91	16	63	63

	1CO	2CO	3CO	4CO	5CO	6CO	7CO	8CO	9CO	10CO	11CO	12CO	13CO	14CO	15CO
Fluidez															
<i>Verbal</i>	50	16	16	75	50	16	5	95	16	84	50	26	16	95	9
<i>Gráfica</i>	26	63	9	50	9	2	0.1	84	9	84	84	84	37	75	37
Flexibilidad Cognoscitiva															
<i>Porcentaje de respuestas correctas</i>	84	63	9	63	50	91	63	50	63	50	26	50	75	84	75
<i>Número de categorías</i>	75	63	5	75	63	75	63	75	50	75	50	63	75	84	75
<i>Incapacidad para mantener organización</i>	63	5	63	5	63	0.1	0.1	5	5	5	5	63	5	75	63
<i>Porcentaje de respuestas perseverativas</i>	84	63	5	37	50	75	50	50	63	50	9	37	75	84	63
Planeación y Organización															
<i>Diseños correctos</i>	26	63	63	63	63	63	50	63	63	63	63	63	63	75	63
<i>Número de movimientos realizados</i>	16	84	20	37	63	16	84	16	63	37	26	16	63	16	16
<i>Diseños correctos con el mín. de mov.</i>	63	91	16	75	91	37	91	37	75	50	63	37	75	9	50