



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA DE LAS FUNCIONES
EJECUTIVAS EN NIÑOS CON TRASTORNO POR DÉFICIT DE
ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGIA
P R E S E N T A
:
AURA LILIANA RIVERA GARCÍA

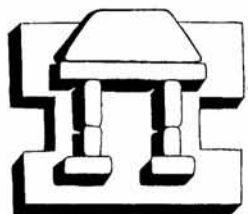
ASESORA:

DRA. MA. GUILLERMINA YÁÑEZ TELLEZ

DICTAMINADORES:

JORGE BERNAL HERNÁNDEZ

MA. LOURDES LUVIANO VARGAS



IZTACALA

TLALNEPANTLA EDO. DE MÉXICO

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Este trabajo fue posible gracias al apoyo del
proyecto investigación IN307502-2 PAPIIT-
DGAPA

Agradecimientos:

A mis padres y a mi hermano, por su apoyo y su cariño, que hicieron posible este trabajo.

A la Dra. Guillermina Yáñez por su tiempo, paciencia y confianza.

A mis dictaminadores por sus sugerencias para realizar este trabajo.

A mis amigos.

ÍNDICE

Resumen	1
Introducción	2
Capítulo 1. Lóbulos Frontales	3
1.1. Anatomía.....	3
1.2. Funciones.....	5
1.2.1. Corteza motora.....	5
1.2.2. Corteza premotora.....	5
1.2.3. Corteza prefrontal.....	6
Capítulo 2. Funciones cognoscitivas de la corteza prefrontal	9
2.1. Funciones ejecutivas.....	14
2.2. Síndromes Frontales.....	18
2.2.1. Corteza prefrontal dorsolateral.....	19
2.2.2. Regiones paralímbicas (medial/cíngulada).....	21
2.2.3. Corteza orbitofrontal.....	22
2.3. Alteraciones cognoscitivas de la disfunción frontal.....	23
2.3. Evaluación neuropsicológica.....	25
Capítulo 3. Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH)	28
3.1. Definición y Subtipos.....	28
3.2. Etiología.....	32
3.2.1. Factores genéticos.....	32
3.2.2. Datos neuroanatómicos.....	34
3.2.3. Hallazgos neurofisiológicos.....	36
3.2.4. Hallazgos neuroendocrinos.....	37
3.2.5. Alteración bioquímica.....	38
3.2.6. Factores de riesgo.....	39
3.3. Aspectos cognoscitivos del TDAH.....	40

3.3.1. Funciones ejecutivas.....	41
3.3.2. Atención.....	47
3.3.3. Lenguaje.....	50
Capítulo 4. Justificación, objetivo y método.....	53
Objetivo general.....	54
Objetivos específicos.....	54
Método.....	54
1) Sujetos.....	57
2) Instrumentos.....	58
3) Procedimiento.....	69
4) Análisis de datos.....	60
Capítulo 5. Resultados.....	61
Capítulo 6. Discusión y Conclusiones.....	72
Referencias.....	76
ANEXOS.....	82

RESUMEN

El propósito del presente trabajo fue analizar en qué medida las funciones ejecutivas (FE) pueden explicar los déficits académicos de los niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) tipo combinado e hiperactivo. Participaron 20 niños entre 7 y 12 años de edad que cursaban la educación primaria, divididos en un grupo control y uno con TDAH. Las funciones ejecutivas fueron evaluadas mediante pruebas neuropsicológicas, como la Torre de Londres que evalúa capacidad de planeación, Test de clasificación de cartas de Wisconsin (WCST), que evalúa flexibilidad cognitiva y Test Stroop de colores y palabras que evalúa atención sostenida y control de la interferencia. Posteriormente se evaluaron los aspectos académicos con algunas sub-pruebas de la Bateria Neuropsicológica para con trastorno del aprendizaje de la lectura (BNTAL), aritmética, comprensión, lectura y memoria de trabajo. Mediante una “t” de student se encontraron diferencias significativas entre los grupos en el test de Stroop (en la categoría de color-palabra) y en la sub-prueba de solución de problemas aritméticos de la BNTAL. Además, mediante un análisis de correlación se encontró que la ejecución del Test de Stroop se asocia a las habilidades aritméticas y de memoria de trabajo, sugiriendo que el control de la interferencia y la atención sostenida se relacionan con dichas habilidades cognitivas. Así mismo se encontró que la memoria de trabajo se relaciona con el cálculo aritmético y la comprensión.

Se concluye que los resultados obtenidos indicaron ligeros déficits en atención sostenida y control de la interferencia en los niños con TDAH en comparación a los niños control, resultado que podría verse significativo en una muestra más grande y con mayor variabilidad en las edades. Así se infiere que las funciones ejecutivas podrían relacionarse con los déficits cognoscitivos y académicos que presentan los niños con TDAH.

INTRODUCCIÓN

El Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), es uno de los trastornos más comúnmente diagnosticados en la niñez. Se estima que se presenta en el 3 al 7% de la población infantil (Barkley, 1999). Este trastorno se caracteriza por tres síntomas principales, deficiente atención sostenida, impulsividad e hiperactividad. De acuerdo con los estudios más recientes, el TDAH se ha asociado a déficit en las llamadas funciones ejecutivas sobre las cuales no hay una definición absoluta, sin embargo los autores coinciden en referirse a ellas como un conjunto de habilidades cognitivas de orden superior que permiten la planeación, flexibilidad cognitiva, autorregulación y conductas dirigidas a una meta (Weyandt, 2005).

Este déficit en las funciones ejecutivas en los niños con TDAH parece estar relacionado con las dificultades que éstos presentan en el rendimiento académico, por lo cual el presente trabajo analizó en qué medida las funciones ejecutivas explican los déficit en aritmética, comprensión y lectura en niños con TDAH.

De esta manera, el primer capítulo comienza con una breve descripción de los lóbulos frontales sus funciones y alteraciones, ya que ésta área ha sido relacionada con las funciones ejecutivas.

En el Segundo Capítulo se aborda la relación entre las funciones cognitivas y las funciones ejecutivas de los lóbulos frontales, especialmente de la corteza prefrontal, así como las alteraciones que se presentan ante una lesión.

Por último en el Capítulo tres se hace una descripción del TDAH, mencionando antecedentes, posible etiología, y características neuropsicológicas que presentan los individuos con este trastorno.

Finalmente se describe la metodología, resultados y conclusiones de la presente investigación.

CAPITULO 1. LÓBULOS FRONTALES

1.1. Anatomía

Los lóbulos frontales humanos comprenden la mitad anterior de los hemisferios cerebrales. Dentro de sus límites, diversas funciones que van desde el control motor fino, la memoria de trabajo, hasta los comportamientos sociales complejos son sustentados por regiones anatómicamente distintas.

Los lóbulos frontales están limitados superficialmente por el surco central y el surco lateral en cada hemisferio. Dentro de estos límites, se reconocen tres regiones funcionales: motora, premotora y prefrontal. Una cuarta región funcional está localizada en el fondo de la porción media de los lóbulos frontales, ésta es la paralímbica o límbica.

La corteza motora primaria (área 4 de Brodmann), es la más pequeña y estructuralmente mejor formada de estas regiones, formando una estrecha franja de tejido a lo largo de la superficie lateral del lóbulo frontal y extendiéndose por debajo rodeando el banco medial del vértice cortical.

Rostralmente al área motora, se localiza el área de asociación motora o premotora (área 6 de Brodmann) generalmente paralela a la prolongación medial y lateral de la corteza motora primaria. Más rostralmente, se localiza el área 8 de Brodmann, la cual contiene los campos frontales de los ojos, una región involucrada en el control oculomotor. La extensión lateral y rostral de la corteza de asociación motora es el área 44 de Brodmann (pars opercularis), los cuales junto con el área 45 (pars triangularis), comprenden el área de Broca. Conjuntamente, el área 47 de Brodmann (pars orbitalis) y las áreas 44 y 45 forman el opérculo frontal (ver parte superior de la Fig. 1).

Las regiones prefrontales ocupan una larga porción de los lóbulos frontales y pueden ser subdivididas en los siguientes tres grupos: corteza prefrontal dorsolateral, corteza orbitofrontal y regiones paralímbicas. La región rostromedial (áreas 9, 10 y la

porción rostral del área 32) y la región dorsolateral (área 46 y parte del área 9) son generalmente referidas como la corteza prefrontal.

El área 11 de Brodmann y la porción rostral del área 12 representan el principal componente de la corteza orbitofrontal, la cual se extiende en las zonas paralímbicas (área 12 caudal y la región subcallosa o paraolfatoria, área 25). El cíngulo anterior (área 24) y la porción caudal del área 32 (corteza frontal medial), constituyen la larga región paralímbica de los lóbulos frontales, formando un cinturón de tejido a lo largo de la superficie del hemisferio (Kaufer, 1999) (ver parte inferior de la Fig 1.)

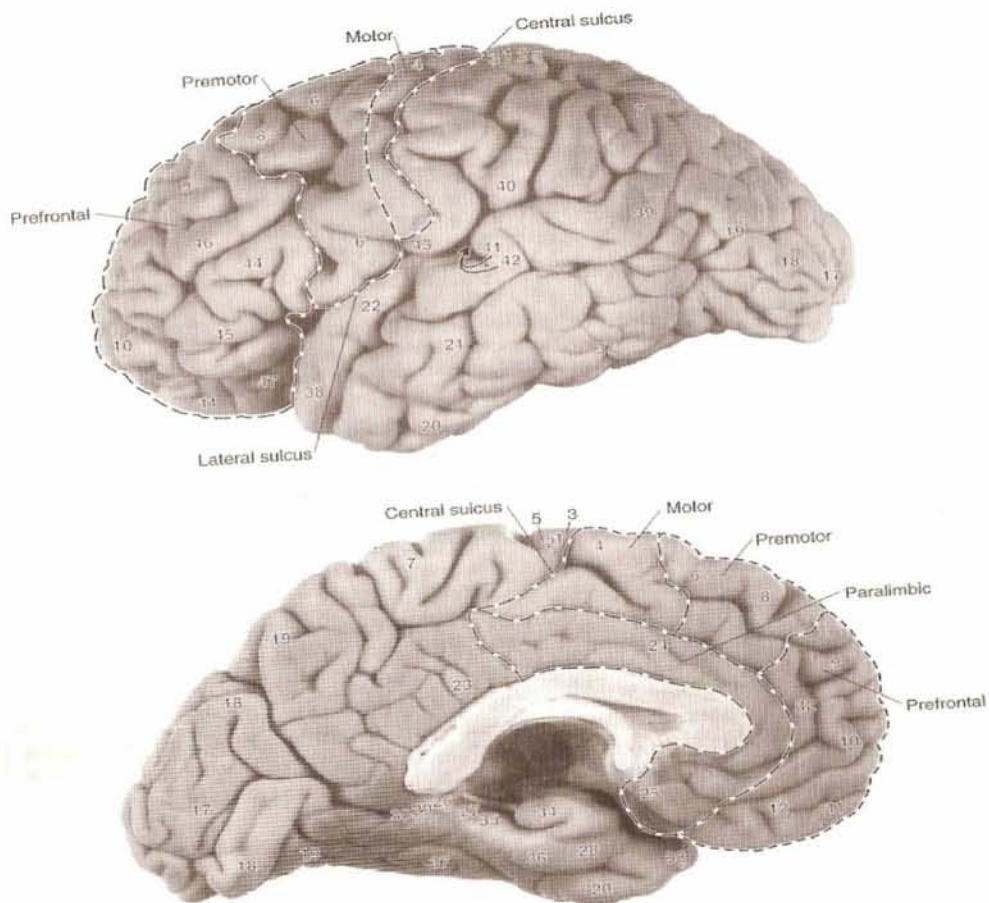


Figura 1. Vista lateral (parte superior) y medial (parte inferior) del hemisferio cerebral izquierdo del cerebro humano indicando las subdivisiones del lóbulo frontal (Fuster 1999).

1.2. Funciones

El lóbulo frontal no actúa como una unidad funcional, sino que se puede dividir de acuerdo con su anatomía, citoarquitectura, y conexiones con diferentes zonas subcorticales. A continuación se mencionan sus funciones de acuerdo a su división anatómica; corteza motora, premotora y prefrontal.

1.2.1. Corteza motora

La corteza motora, está a cargo de la representación y ejecución de los movimientos esqueléticos elementales y participa en la iniciación de movimientos voluntarios diestros, delicados y ágiles. Aunque dicha corteza motora contribuye a la regulación de la musculatura axial y proximal de los miembros contralaterales, tiene destacadísima participación en el control de los músculos distales de las extremidades (Fuster, 1999).

Elabora programas para rutinas involucrados en actos voluntarios diestros, tanto cuando se establece un nuevo programa como cuando se altera uno ya aprendido. En general el área motora primaria es la corteza a través de la cual se analizan las órdenes para la ejecución de movimientos

1.2.2. Corteza premotora

La corteza premotora participa en la ejecución de movimientos más complejos y definidos hacia metas y trayectorias, incluso ciertas áreas premotoras se involucran en el lenguaje. Dicha corteza es un conjunto de áreas interconectadas del lóbulo frontal rostrales a la corteza motora (Fuster, 1999).

La corteza premotora tiene un papel primario en el control de la musculatura proximal de los miembros y una participación esencial en las fases iniciales de los movimientos de orientación del cuerpo y miembros superiores dirigidos a un objetivo.

El área premotora programa la actividad motora compleja dirigiendo así al área motora primaria para su ejecución. Las conexiones del área premotora con la parte posterior del lóbulo parietal proporcionan un sistema integrado para el uso de información visual, propioceptiva en la preparación de movimientos (Fuster, 1999).

1.2.3. Corteza prefrontal

La corteza de asociación del lóbulo frontal o como se designa comúnmente, corteza prefrontal (CPF), controla los programas motores generales y añade flexibilidad a la respuesta motora modificando el comportamiento con respecto a factores específicos internos y externos. También realiza el control superior del comportamiento afectivo y puede ejercer el control del comportamiento emocional básico en virtud de sus íntimas conexiones con el sistema límbico. Dicha corteza representa un amplio esquema de acción en el esqueleto y en el dominio del lenguaje, y además esta involucrada en la ejecución de esquemas o planes de acción (Kolb, 1986).

La CPF es una de las últimas regiones de la neocorteza en desarrollarse filogenética y ontogenéticamente. Al parecer es una de las últimas regiones en alcanzar la mielinización, proceso que continúa hasta los 20 años de edad, o incluso hasta la quinta década de vida (Gómez et al., 2003). Este largo proceso esta probablemente relacionado con la lenta maduración de las funciones cognoscitivas que la CPF sustenta (Fuster, 1999).

Las conexiones entre la corteza prefrontal y el resto del cerebro proporcionan importantes claves concernientes a su función.

Conexiones Aferentes. Existen cuatro fuentes principales de entrada a la corteza prefrontal.

1. Recibe información altamente procesada acerca del mundo externo desde las áreas corticales involucradas en el procesamiento de la información desde cada una de las cinco grandes modalidades sensoriales. Esta información

no se recibe directamente desde la corteza sensorial primaria; sino que proviene de áreas de asociación sensorial, las regiones corticales que median el procesamiento perceptual de orden superior.

2. Desde el hipocampo, vía el fascículo uncinado. Éste le proporciona información desde la memoria a largo plazo.

3. La corteza prefrontal recibe información acerca del estado fisiológico y motivacional internos del organismo vía el sistema límbico, en particular (vía el hipotálamo) de la amígdala.

4. La corteza prefrontal recibe entrada extensa desde varios núcleos talámicos. La más importante entrada talámica es desde el núcleo mediodorsal, el cual a su vez recibe gran parte de su entrada desde la corteza prefrontal (así como desde estructuras límbicas). Estas vías de regreso hacia la corteza prefrontal proporcionan rutas para la comunicación de información entre diferentes regiones prefrontales.

Eferentes. Existen cuatro destinos eferentes desde la corteza prefrontal.

1. Todas las áreas sensoriales desde las cuales recibe entrada. Se cree que estas proyecciones recurrentes participan en el control prefrontal de los procesos de atención.

2. A la corteza premotora y hacia la corteza motora suplementaria, la cual a su vez proyecta hacia la corteza motora.

3. Hacia el neostriado (caudado y putamen), el cual a su vez proyecta, vía el tálamo, de regreso a la corteza prefrontal y hacia las cortezas premotora y motora, además hacia los colículos superiores. Las vías eferentes prefrontales hacia las estructuras motoras proporcionan vías a través de las cuales la corteza

prefrontal puede influir en el inicio y regulación (continuación e inhibición) del movimiento.

4. Finalmente, la corteza prefrontal tiene conexiones directas con estructuras límbicas, en particular con el hipotálamo, proporcionando con ellos un mecanismo para influir en la función autónoma y endocrina, y para regular la conducta emocional.

CAPITULO 2. FUNCIONES COGNOSCITIVAS DE LA CORTEZA PREFRONTAL

La corteza prefrontal es la corteza motora de orden superior en la cual están sustentadas las funciones cognoscitivas que coordinan la ejecución de las más elaboradas y novedosas funciones del organismo. Por esta razón ha sido nombrada el ejecutivo del cerebro y el órgano de la creatividad (Fuster, 1999).

La asociación entre funciones intelectuales superiores y regiones del lóbulo frontal ya se había descrito hace 2000 años, tanto en Grecia como en Roma. En el siglo XIV, Guido Lanfranchi, fue el primero en describir una secuela clínica tras una lesión en el lóbulo frontal, y no fue sino hasta finales del siglo XVII y principios del siglo XVIII cuando Swedenborg escribió que los lóbulos frontales se relacionaban íntimamente con las funciones cognoscitivas superiores. Sin embargo, el inicio del conocimiento reciente acerca de la función del lóbulo frontal se atribuye a la teoría localizacionista de Gall, en el siglo XIX, en la que se atribuían al lóbulo frontal cualidades mentales superiores tales como la curiosidad humana, el idealismo, el perfeccionismo, la capacidad para imitar, la agresividad, la agudeza, la medida del tiempo o el sistema de orden y por otro lado con la descripción de Harlow del caso clínico de Phineas Gage, quién trabajaba con dinamita y sobrevivió a una explosión que lanzó una barra de hierro que le atravesó la frente. La lesión de Gage afectó principalmente al lóbulo frontal izquierdo de la región orbitomedial por encima de la región precentral. Después del accidente, su comportamiento fue descrito como “caprichoso, irreverente, impaciente para controlarse, ideando muchos planes de operación, que se abandonan tan pronto como se sustituyen por otros que parecen más factibles”(Jódar, 2004).

En 1939 Hebb descubrió, aplicando tests estándar de inteligencia en pacientes a los que se había extirpado el lóbulo frontal para tratarles la epilepsia, que el CI no disminuía. Posteriormente con la aparición de las lobotomías frontales, hallaron que después de la cirugía, las deficiencias en los resultados de los tests neuropsicológicos no eran provocados por la intervención, sino por la enfermedad psiquiátrica que padecía el paciente. En 1923,

Feuchtwanger hizo uno de los primeros estudios sistemáticos de 400 pacientes con lesiones por heridas de bala, 200 frontales y 200 no frontales. Todas las heridas se produjeron durante la primera guerra mundial. Concluyó que los cambios específicos no debían buscarse ni en el círculo intelectual ni en la atención o la memoria, sino en los cambios de humor o en la actitud. Estos cambios, según Feuchtwanger, eran independientes de las alteraciones ocasionales que se producían en el control motor, como agitación o comportamiento hiperkinético (Kolb, 1986).

A mediados del siglo XX se realizaron estudios con muestras más amplias de sujetos heridos de bala durante la Primera y la Segunda Guerra Mundial, y posteriormente durante la guerra de Vietnam. Desde entonces, y hasta la actualidad, los estudios realizados con animales y las técnicas más modernas han permitido profundizar en el conocimiento sobre el funcionamiento del lóbulo frontal así como hipotetizar sus conexiones (Jódar, 2004).

En años recientes, como resultado de estudios neuropsicológicos y neurofisiológicos en humanos y primates, la corteza prefrontal ha emergido como una estructura neural superior a cargo de la organización de la conducta.

Siguiendo el modelo propuesto por Fuster (1999), se consideran que la CPF tiene tres funciones cognoscitivas básicas o funciones de procesamiento de la información:

1. Memoria a corto plazo o preparación para acciones próximas.- Ésta puede ser descrita como una forma de atención dirigida a una acción en preparación. Esta forma de atención se concentra en la preparación del plan y, al mismo tiempo, en componentes establecidos de memoria motora a largo plazo, la cual se activa temporalmente para la ejecución de todas las piezas integrales de la secuencia de la conducta en progreso, para iniciar esa meta.
2. Memoria perceptual a corto plazo (memoria de trabajo).- para retención de información sensorial en la cual está basada la acción.

3. Control inhibitorio de la interferencia.- que elimina toda la información externa o interna que pudiera interferir con la acción.

Así mismo, las funciones cognoscitivas de la corteza prefrontal pueden clasificarse de acuerdo sus tres subdivisiones anatómicas: corteza prefrontal dorsolateral, corteza orbitofrontal y regiones paralímbicas (medial/cíngulada) (Fig.2.)

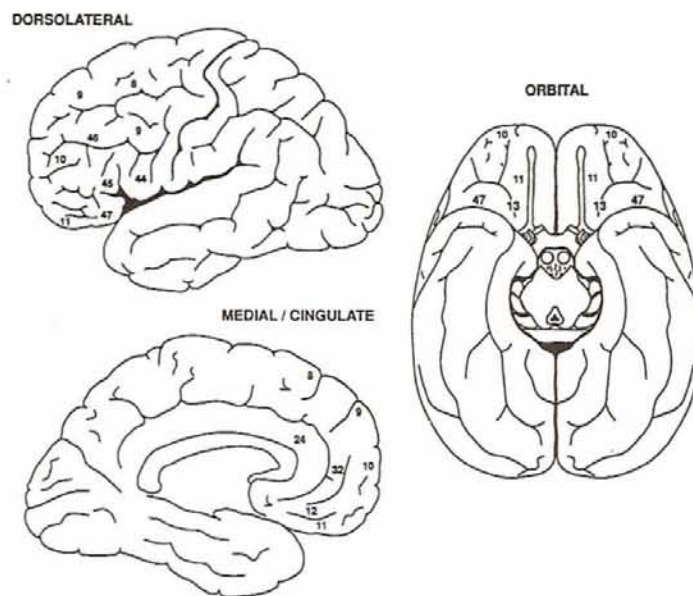


Figura 2. Subdivisiones de la Corteza Prefrontal (Fuster 1999).

La corteza prefrontal dorsolateral integra la información que procede de las áreas de asociación unimodal y heteromodal, y de las zonas paralímbicas. Una de las funciones principales es la de proporcionar la interacción inicial entre la información sensorial que recibe de la corteza posterior y la información procedente del sistema límbico y de la

corteza paralímbica. Esta interacción implica la relación existente y la retroalimentación entre las sensaciones y el humor: la forma en que las emociones influyen en la interpretación de la información sensorial y, al contrario, la forma en que el procesamiento y los aprendizajes previos pueden modificar los estados de ánimo.

En esta corteza se sustentan funciones como la organización temporal de las acciones que están dirigidas hacia una meta, ya sea biológica o cognoscitiva (movimientos somáticos, oculares, conducta emocional, rendimiento intelectual habla o razonamiento). Para la organización temporal de las secuencias de conducta nuevas y complejas resulta imprescindible la integración temporal de múltiples estímulos separados, acciones y planes de acción, que deben orientarse a la ejecución de tareas dirigidas hacia un fin. La corteza prefrontal dorsolateral actúa en la mediación de esos estímulos independientes, que coinciden en el tiempo con la finalidad de organizar la conducta.

Dentro de las funciones de la CPF dorsolateral también se incluye la memoria de trabajo, la cual, de acuerdo a la definición de Baddeley, es la retención temporal de un ítem de información para la solución de un problema o una operación mental. Fuster añade a esto, que la memoria de trabajo “es una memoria para el corto plazo, más que una memoria a corto plazo”, y consiste en una activación temporal de una red ampliamente distribuida por el córtex de memoria a largo plazo, esto es, de información previamente almacenada (Jódar 2004).

Otra de sus funciones es la programación/planificación de las acciones, una función prospectiva temporal, que prepara al organismo para las acciones, de acuerdo con la información sensorial. Esta es una forma de atención concentrada en la preparación de un plan y, al mismo tiempo, en componentes establecidos de memoria motora a largo plazo, la cual se activa temporalmente para la ejecución integrada de todas las piezas integrales de la secuencia de la conducta en progreso (Fuster 1999).

La corteza dorsolateral permite al ser humano establecer categorías y, sobre todo, actuar de acuerdo a esta capacidad. A esto se le llama conceptualización.

Por último, en tareas que suponen la solución de problemas es preciso guiar o regular las acciones de acuerdo con los resultados obtenidos, con el fin de proseguir y rectificar, o en definitiva, modular la acción. Una de las funciones de la corteza dorsolateral es permitir la integración y valoración de estas “pistas” externas que rigen nuestro comportamiento con el objetivo de conseguir una meta, o resolver un determinado problema, esta función se denomina como regulación de las acciones/ pistas externas (Jódar 2004).

La corteza orbitofrontal se encarga del control inhibitorio. El efecto inhibitorio de la corteza orbitomedial tiene la función de suprimir los inputs internos y externos que pueden interferir en la conducta, en el habla o en la cognición, es decir, eliminar el efecto de los estímulos irrelevantes permitiendo dirigir la atención hacia la acción. Estos estímulos pueden ser, los impulsos y conductas instintivas, interferencias procedentes de los sistemas sensoriales que no se relacionan con la acción a desarrollar, o representaciones motoras de las acciones que no se relacionan o que no son compatibles con la meta actual como los hábitos o programas motores aprendidos (Jódar 2004). La corteza orbitofrontal forma parte del circuito frontoestriatal que tiene fuertes conexiones con la amígdala y otras partes del sistema límbico. En consecuencia, estas regiones están anatómicamente bien situadas para la integración de la información afectiva, y la regulación de las respuestas emocionales (Happaney, 2004)

Finalmente las regiones paralímbicas parecen integrar las informaciones proyectadas por el sistema límbico, que pueden ser observadas en la canalización de la motivación y la emoción a objetivos apropiados al contexto (Jódar, 2004).

En conclusión, se acepta que la CPF desempeña una función crucial en las funciones ejecutivas, que incluyen aspectos de la cognición como la anticipación, la selección de una meta, la organización y planificación de la conducta, la inhibición de respuestas inadecuadas para la realización de alguna actividad o el mantenimiento de un pensamiento flexible durante la solución de problemas. Sin embargo también se ha establecido bien que las funciones cognoscitivas se generan por redes o sistemas cerebrales integrados y

ampliamente distribuidos, más que por la CPF de manera independiente. De acuerdo con los datos comunicados por Luna et al. (citado en Gómez, 2003) es posible que durante el desarrollo, además de una maduración de las funciones de la corteza frontal, haya también un aumento en el grado de integración con otras áreas cerebrales.

2.1. Funciones Ejecutivas

Las funciones ejecutivas (FE) son un constructo complejo que ha sido definido como habilidades cognitivas de orden superior que permiten la planeación, flexibilidad cognitiva, autorregulación y conductas dirigidas a una meta (Weyandt, 2005).

El concepto de FE, en referencia a su contenido funcional actualmente considera los siguientes aspectos:

- La capacidad de planificación de conducta dirigida a una meta.
- La programación de acciones necesarias para alcanzar dicha meta.
- La monitorización de la puesta en marcha del plan para comprobar su ajuste al objetivo y estrategias iniciales.
- La capacidad de controlar la interferencia de estímulos irrelevantes.
- La flexibilidad para corregir errores o incorporar conductas nuevas en función de los estímulos del entorno, y para finalizar la tarea cuando se han alcanzado los objetivos (Sánchez, 2004).

La complejidad de las FE y su relación e interacciones con el aprendizaje, la atención y la memoria han impedido una conceptualización o definición concreta.

En un principio el concepto de funciones ejecutivas surgió a partir de los déficits observados en pacientes y animales con lesiones en la corteza prefrontal, sobre todo en su porción dorsolateral (Soprano, 2003) dado esto, las FE tradicionalmente se han asociado a la CPF, sin embargo, la complejidad de este constructo y de numerosos procesos que

intervienen, sugiere la posibilidad de que varias regiones cerebrales estén involucradas dependiendo de la FE que exija la tarea, así como otras variables como las condiciones del experimento, sexo, edad, o comorbilidad (Weyandt, 2005).

Dada esta problemática, se han realizado una gran cantidad de estudios de diferentes disciplinas que intentan definir las FE.

En estudios que usan la resonancia magnética funcional (fMRI), se han encontrado que ante tareas de FE hay un incremento de activación subcortical y cortical, pero las áreas específicas de activación varían dependiendo del tipo FE usadas en la tareas. Por ejemplo Huettel, et al. (2004, citado en Weyandt, 2005), encontraron que ante tareas que requerían una estrategia de planeación e inhibición de la respuestas se activan los ganglios basales, la corteza cingular y la corteza prefrontal dorsolateral. Silvestre et al. (2003), usaron diferentes tipos de tareas de FE (cambio de atención e interferencia) en estudios de fMRI y reportaron incremento en la activación de varias regiones cerebrales como la corteza parietal, corteza premotora y corteza prefrontal dorsolateral. Tamm, Menon y Reiss (2002), también usaron fMRI para explorar regiones de actividad cerebral durante tareas de inhibición (*go-no-go*) en sujetos de 8 a 20 años de edad. Sus resultados revelaron grandes áreas de activación en la corteza prefrontal mientras ejecutaban la tarea. Estos autores sugieren que el desarrollo y las áreas cercanas a la CPF son importantes para las FE, especialmente en la inhibición de la respuesta, y que a mayor edad ciertas regiones de la CPF juegan un papel importante en la especialización de la inhibición.

Es importante mencionar que ciertas regiones corticales posteriores pudieran también estar involucradas en las FE, y que los estudios de imagen con tareas “no-ejecutivas” (p. e., procesamiento de números) también han encontrado incremento en la activación de regiones frontales. A pesar de esto, una gran cantidad de estudios dan soporte a la idea de que las FE son multidimensionales y se caracterizan por los cambios relacionados a la edad (Weyandt, 2005).

Del mismo modo la mayoría de los estudios de neuropsicología y de psicología cognoscitiva infantil han dado soporte a la idea de un constructo teórico multidimensional para las funciones ejecutivas, lo cual implica a su vez un desarrollo secuencial y diferencial para cada operación, y un proceso madurativo paralelo a los sistemas prefrontales que sustentan cada operación.

El período de mayor desarrollo de las funciones ejecutivas ocurre entre los seis y los ocho años de edad. En este lapso los niños adquieren la capacidad para autorregular sus comportamientos y conductas, pueden fijarse metas y anticiparse a los eventos, sin depender de las instrucciones externas, aunque desde luego cierto grado de descontrol e impulsividad aún esté presente a esta edad. Esta capacidad cognoscitiva está claramente ligada al desarrollo de la función reguladora del lenguaje (lenguaje interno), a la aparición del nivel de las operaciones lógicas formales y a la maduración de las zonas prefrontales del cerebro, lo cual ocurre tardíamente en el proceso del desarrollo infantil. El desarrollo completo de las funciones ejecutivas se adquiere alrededor de los 16 años (Pineda, 1997).

Los niños de 3 a 4 años pueden guiar un programa de ejecución activa y directa utilizando la autorregulación verbal “hacer esto”, pero son incapaces de realizar un programa de autorregulación negativa “no hacer esto”; es más la autorregulación verbal negativa genera impulsividad y el tiempo de respuesta se acorta y la intensidad de la respuesta equivocada es más fuerte. Estas operaciones son activadas y modificadas de acuerdo con la edad y el nivel de los aprendizajes académicos. Desde esta perspectiva es posible que los niños de 5 a 6 años sean capaces de organizar bien las tareas de información concreta, pero que no comprendan en absoluto la organización de las tareas que requieran una guía de trabajo conceptual. También es evidente que una adecuada organización temporal de las tareas cognoscitivas no se adquiere antes de los ocho años y no se completa como un patrón automatizado de comportamiento antes de los doce (Pineda, 1997).

En los últimos años ha tenido una amplia aceptación el modelo híbrido de funciones ejecutivas en el niño propuesta por Russell Barkley, que busca una teoría unificada de las

diversas tareas ejecutivas. Este autor propone que la capacidad de control inhibitorio es el proceso cognitivo sobre el que se sustentan tales funciones (Sánchez 2004).

La inhibición, según este autor se refiere a tres procesos interrelacionados: a) inhibición de la respuesta predominante a un evento; b) detener una respuesta en marcha lo cual permite un retraso en la decisión para responder; y c) evitar que respuestas no pertinentes se entrometan durante la demora que finaliza con la inhibición de la respuesta (control de la interferencia). El concepto de inhibición es clave debido a que con él, Barkley (1999) alude a la capacidad de impedir que se produzca una respuesta predominante.

Además menciona que la inhibición de respuesta es una función ejecutiva primordial, el primer paso que permite el funcionamiento de otras funciones ejecutivas (Tabla 1). La primera es la memoria de trabajo, la capacidad de retener en la mente todos los componentes precisos para resolver un problema. Es lo que hace falta si hay que responder a una tarea en la que se presentan dos objetivos en cada ensayo y, tras el primero, uno de los objetos es del par presentado en la prueba precedente, el otro es nuevo, y el objeto nuevo es la elección correcta. Para acertar, debe estar disponible el recuerdo de los estímulos presentados anteriormente para comprobar en el momento de la opción. El segundo es la internalización del lenguaje, función exclusivamente humana que se vale de las capacidades simbólicas del lenguaje. La inhibición conductual proporciona a las personas un tiempo para hablar consigo mismas durante el cual pueden describir la situación que están afrontando, acaso advertir hechos menos destacados pero significativos, recurrir a recuerdos pertinentes, reflexionar sobre posibles soluciones sopesar consecuencias a largo plazo. El tercero es la autorregulación del afecto, que se ocupa de los componentes emocionales de la experiencia. Si éstos no están bien regulados, pueden muy bien invalidar las potencialidades de control posibilitadas por la memoria de trabajo y la internalización del lenguaje. Por último, la reconstitución designa las potencialidades creativas que tiene la persona para resolver problemas (Freides, 2002).

Tabla 1. Funciones ejecutivas de la teoría de Barkley (Barkley, 1997).

Función ejecutiva	Componentes
Memoria de trabajo	retener eventos en la mente manipulación o actuación en eventos imitación de secuencias conductuales complejas función retrospectiva (retrospectiva) función prospectiva (previsión) anticipación sentido del tiempo organización de la conducta en el tiempo
Internalización del lenguaje	autoregulación de la emoción capacidad de objetividad y perspectiva social autoregulación de manejo y estados motivacionales autoregulación del estado de vigilia
Autorregulación del afecto	descripción y reflexión conducta gobernada por reglas (instrucción) solución de problemas/ auto-cuestionamiento generación de reglas y meta-reglas razonamiento moral
Reconstitución	Análisis y síntesis de la conducta Fluidez verbal/fluidez conductual Creatividad conductual dirigida a una meta Simulaciones conductuales Sintaxis en la conducta

En resumen las funciones ejecutivas explican los procesos cognoscitivos necesarios para la realización de acciones complejas, novedosas y con un objetivo. En la actualidad no existe una teoría universalmente aceptada acerca de su funcionamiento, sus componentes y su estrecha relación con la atención. Sin embargo éstas resultan vitales para el desarrollo individual y social, lo mismo que para el éxito intelectual (Samango, 1999).

2.2. Síndromes Frontales

Se pueden identificar tres síndromes principales dependiendo de la topografía de la lesión que origina un daño o enfermedad de la corteza prefrontal. Cada uno de estos

síndromes resulta del daño de uno de los tres principales puntos de la corteza frontal: dorsolateral, medial/cíngulada y orbital.

2.2.1. Corteza prefrontal dorsolateral (CPFD)

Los pacientes con daño en la CPFD pueden presentar una considerable variedad de síntomas. El síndrome resulta diferente dependiendo de la localización y extensión del daño dentro de la región dorsolateral. Sin embargo, es posible identificar un número de manifestaciones de la patología dorsolateral mas comúnmente observada; estas pueden aparecer juntas o separadas.

Los pacientes con lesión en esta zona frecuentemente presentan desordenes de manejo, atención y motivación. Parecen desinteresados en el mundo que los rodea y privados de espontaneidad, de juicio para su lenguaje así como para su conducta. Además su memoria de eventos recientes, y su capacidad para planificar el futuro es deficiente (Fuster, 1999).

Es común que presenten olvidos en la ejecución de sus actividades diarias, aunque muestran resultados relativamente normales en test de memoria anterógrada, especialmente en test que utilizan formatos de reconocimiento. Un factor que contribuye a esta discrepancia es la alteración en los procesos atencionales, que particularmente incrementa la susceptibilidad a las distracciones. La adquisición de información nueva funcionalmente relevante requiere la filtración de los estímulos relevantes y la CPFD parece contribuir a este proceso (Anderson, 2002).

El déficit en la memoria de trabajo (MT) puede ser fácilmente reconocido en observaciones de pacientes en la vida diaria y puede ser sustentado por un test formal. Aunque la MT no es una función exclusiva de la CPFD, parece ser que tiene un importante papel cuando se realizan tareas que la requieren. Estudios de imagen han vinculado diferentes subregiones de la CPFD a la MT para diferentes tipos de estímulos tales como, localización espacial o de procesamiento verbal. Los pacientes con daño en esta área

generalmente no tienen daños en medidas de MT como span verbal o espacial, aunque su ejecución en respuestas demoradas puede estar alterada. Por lo tanto se cree que la contribución de la CPFDF en la ejecución de tareas de MT puede estar en el control ejecutivo sobre los procesos de memoria, más que en la memoria de trabajo por si sola (Fuster, 1999).

Tradicionalmente, el daño en humanos de la CPFDF ha sido vinculado a alteraciones de las funciones ejecutivas. Por ejemplo en el Wisconsin Card Sort Test (WCST) se ha encontrado que las personas con daño prefrontal cometen numerosos errores perseverativos, vinculando esta región con la inhibición. El decremento en la habilidad para inhibir repeticiones de respuestas ineficaces parece ser uno de los defectos básicos que resultan del daño de la CPFDF, afectando la ejecución en una variedad de tareas (Hausser, 1999, citado en Anderson 2002).

En estudios de neuroimagen también se ha encontrado que la CPFDF es importante para la planeación, ésta es la construcción y evaluación mental de una serie de pasos requeridos para alcanzar una meta. La relación entre la deficiencia de planeación y el daño en la CPFDF puede deberse en parte al papel de la memoria de trabajo y a la secuenciación temporal demandadas en la planeación. Recientes evidencias neurofisiológicas en estudios con monos indican que las neuronas de la corteza prefrontal están involucradas en la anticipar recompensas y objetos esperados, mientras que en estudios con humanos se ha sugerido que la CPFDF anterior puede tener un papel único en el mantenimiento de metas en la memoria de trabajo mientras se procesan otras submetas.

A pesar de la asociación entre el daño en la CPFDF y alteraciones en pruebas de laboratorio que involucran planeación, se ha encontrado evidencia de que la disfunción en la corteza orbitofrontal está más relacionada con déficits de planeación en actividades cotidianas (Anderson 2002).

El daño en la CPFDF también afecta algunos aspectos de la emoción y la conducta social. Aunque la depresión no es la única alteración que sucede a la lesión, varios aspectos

de la sintomatología depresiva ocurren después de la lesión. Blumer y Benson (1975, citado en Anderson, 2002) refieren un síndrome pseudodepresivo con decremento en la autoiniciación y Cummings (1985, citado en Anderson) describió apatía, indiferencia y retraso psicomotor como características frecuentes.

Incluso se han encontrado sintomatología depresiva e inquietud social en pacientes con daño en la CPF, tres meses después de la lesión por golpe o trauma. Las lesiones en la CPF izquierda parecen crear una gran predisposición a desarrollar depresión. El daño en esta área, que resulta, por ejemplo, del infarto en la arteria cerebral media, a menudo tiene consecuencias negativas (paresis del lado dominante, afasia).

La percepción o comprensión de la información emocional también parece estar alterada en algunos pacientes con daño en la CPF. Los familiares de estos pacientes reportan que el sujeto es poco empático. (Anderson, 2002).

En resumen las consecuencias del daño de la CPF en humanos son diversas y aún no están bien definidas. El daño aislado a esta área no es común, más que esto, se han observado alteraciones cuando el daño involucra otras regiones cerebrales. Alteraciones en aspectos de la MT y el control inhibitorio parecen ser los déficits básicos resultantes de una lesión en la CPF y tienen muchas manifestaciones, particularmente en situaciones en las cuales deben ser activadas representaciones de múltiples eventos para propósitos de comparación o integración (Anderson 2002).

2.2.2. Regiones paralímbicas (medial/cíngulada)

Las lesiones en esta zona producen trastornos de la motivación, mutismo, conductas de imitación, apatía, incapacidad para realizar respuestas de evitación y en general, poca capacidad de respuesta al medio.

Al parecer las regiones paralímbicas tienen un papel fundamental en la canalización de la motivación y la emoción a objetivos apropiados al contexto. En estudios realizados

con animales se ha podido comprobar como las lesiones en esta zona producen alteraciones en la capacidad de modular la intensidad de las emociones, en función de la significación ambiental del estímulo (Jódar, 2004).

En lesiones a las regiones paralímbicas todos los desordenes de la integración temporal son completamente atribuidos a la inatención y la falta de interés. De esta manera, la apatía es el componente afectivo dominante del síndrome medial. De la apatía se deriva la falta de espontaneidad en todos los aspectos de la acción, incluyendo el diálogo.

Generalmente el paciente es menos activo que antes del daño, es hipocinético en todos los aspectos. En casos extremos de lesiones extensas de la corteza prefrontal medial, la hipocinesia llega a convertirse en acinesia. (Fuster, 1999).

2.2.3. Corteza orbitofrontal (COF)

El daño en la corteza orbital exhibe un número de anormalidades en la cognición y el afecto así como en la conducta social y emocional. Muchas de estas anormalidades parecen ser resultado de un déficit en el control inhibitorio funcional de la corteza orbital (Fuster 1999).

Aunque las investigaciones acerca de la función orbitofrontal en humanos son recientes, el trabajo con animales tiene una larga historia. Mucho de este trabajo ha enfocado en dos medidas, el aprendizaje de objetos invertidos y la extinción. En el primero los animales aprenden a discriminar entre dos objetos y cuando lo han aprendido el criterio de discriminación es invertido. En estas tareas los animales con lesiones en la COF fallan al cambiar sus respuestas y perseveran en la discriminación inicial. Estudios más recientes han demostrado que los humanos con lesión orbitofrontal también presentan déficits en el aprendizaje invertido, incluyendo respuestas perseverativas. Las pruebas de extinción de la respuesta son similares, también involucran un cambio en las contingencias después de que la respuesta reforzada es aprendida. En tal situación tanto animales como humanos presentan una resistencia a la extinción, continuando respondiendo a los estímulos no

reforzados. Esto sugiere que la COF está involucrada en la re-evaluación del significado emocional o afectivo del estímulo (Happaney, 2004).

Así mismo, se ha encontrado que la COF juega un papel importante en varios procesos de recompensa y autorregulación. Los pacientes con lesiones en esta zona exhiben un cambio profundo en la personalidad y la conducta social, caracterizadas por la desinhibición del comportamiento, locuacidad, impulsividad, autonomía reducida, falta de preocupación por las consecuencias negativas y cambios de humor. Muchos exhiben déficits en la toma de decisiones, comportamiento irresponsable, con consecuencias personales negativas.

La anosmia es otra consecuencia común de la lesión orbitofrontal, debido a la localización de la corteza olfativa en esta zona, además de que se ha observado la activación de la COF durante pruebas de identificación olfatoria (Happaney, 2004).

2.3. Alteraciones cognoscitivas de la disfunción frontal

De manera global, el resultado de la disfunción frontal es la tendencia a establecer respuestas rápidas que no resultan válidas o útiles para la consecución de un objetivo. En este sentido, las lesiones en la corteza frontal van a implicar alteraciones en diferentes funciones cognitivas, como las siguientes:

- Lenguaje.- Se altera por déficit en la capacidad de relacionar el conocimiento con la acción; las capacidades lingüísticas están conservadas, pero no se puede mantener la fluidez del lenguaje; no se puede organizar el discurso. Muestran imposibilidad de interpretar frases de doble sentido o metáforas y los pacientes actúan de acuerdo a las instrucciones literales.

- Memoria.- Las lesiones en el córtex basal frontal interrumpen circuitos de memoria y pueden provocar amnesia, indirectamente el lóbulo frontal reduce la capacidad del aprendizaje en tanto está implicado en la

capacidad de planificación y organización de la información. Por otro lado permite la organización espaciotemporal y contextual de la información aprendida: la memoria contextual y temporal, la capacidad no sólo de aprender una información, sino de relacionarla con un contexto y ordenarla en el tiempo de una manera adecuada (Fuster, 1995 citado en Jódar 2004). En los pacientes con lesiones del lóbulo frontal aparece una interferencia proactiva importante, es decir, un efecto negativo del aprendizaje previo sobre el nuevo. También muestran dificultades en los tests de recuerdo libre y mejoran significativamente en los de reconocimiento. Una posible interpretación de esto sería que los test de recuerdo libre demandan estrategias internas de búsqueda de la información que estos sujetos no pueden generar por sí mismos. La metamemoria es decir, el conocimiento subjetivo acerca de nuestra propia memoria, también parecen estar alterados en los individuos con lesiones frontales (Allegri, 2001).

- Atención.- la importancia de los lóbulos frontales en la dirección de la atención comenzó a delinearse a partir de los estudios de los síndromes de heminegligencia. Las lesiones serían responsables de las negligencias intencionales o hemiacinesia, también se han encontrado alteraciones en la atención selectiva y atención sostenida.

- Funciones visuoespaciales y visuoperativas.- se ven alteradas aquellas tareas que implican memoria de trabajo, como aquellas que requieren rotación espacial de elementos. Al mismo tiempo, el funcionamiento correcto de los lóbulos frontales es imprescindible para solucionar tareas que implican la manipulación del espacio: la planificación, ordenación y secuenciación temporales son imprescindibles para la realización de estas tareas.

- Cálculo.- las operaciones aritméticas básicas no se alteran, pero se manifiesta la alteración en todas aquellas operaciones mentales que impliquen secuenciación o encadenamiento de pasos, así como en aquellas que requieren la

memoria de trabajo para mantener la información mientras se opera con ella (Fuster,1999 citado en Jódar 2004).

Por lo tanto, la corteza frontal interviene en las funciones cognitivas por su capacidad de planificación y organización de la conducta, así como su implicación y focalización de la atención.

2.4. Evaluación Neuropsicológica

La evaluación de los lóbulos frontales involucra la comprensión de las capacidades de esta área cerebral. La disfunción frontal muestra una amplia diversidad de alteraciones, y se pueden encontrar déficit de ejecución en distintas áreas. Las respuestas pueden estar afectadas por la falta de organización, capacidades atencionales y conductas dirigidas a una meta. De esta forma la evaluación neuropsicológica proporciona datos importantes acerca de la función frontal y las funciones cognitivas a su cargo (Fuster, 1999).

Existen diversas pruebas neuropsicológicas de funciones ejecutivas dentro del desarrollo del lóbulo frontal. Debido a la complejidad del constructo de FE, resulta difícil hacer una clasificación de las técnicas utilizadas para su evaluación. Lezak propone considerar cuatro aspectos a evaluar:

1) Volición.- se refiere al proceso que permite determinar lo que uno necesita o quiere y concebir algún tipo de realización futura de esa necesidad o deseo. No hay pruebas formales para investigar este aspecto; los datos se recogen de la observación directa del paciente y de la información provista por los familiares.

2) Planeación.- Planificar implica la capacidad par a identificar y organizar los pasos y elementos necesarios para llevar a cabo una intención o lograr un objetivo. Este aspecto de las funciones puede evaluarse con los tests de diseños de cubos, construcción de

oraciones de Bidet, Figura compleja de Rey, Bender, laberintos, tests de Torres como la torre de Londres o Hanoi.

3) Acción intencional.- La habilidad para regular la propia conducta se examina con las pruebas de flexibilidad, que requieren que el sujeto cambie el curso del pensamiento o de la acción de acuerdo a las demandas de la situación. La falta de flexibilidad se pone en evidencia a través de conductas no adaptadas, perseveraciones, conductas estereotipadas y dificultades en regular y modular los actos motores. Puede investigarse con test de usos de objetos y test de usos alternativos, tareas simples de fluidez verbal y fluidez de diseño. La tendencia a la perseveración puede ponerse de manifiesto en el test de Bender y el test de retención visual de Benton, y también en la copia de letras, números y palabras. Para estimar la capacidad de control y regulación motora se usa el paradigma go-no-go, éstas tareas evalúan la capacidad de inhibir respuestas motoras. La premisa es que los individuos con deficiencias en sistemas del lóbulo frontal son incapaces de inhibir las respuestas motoras (Fuster, 1999).

Uno de los tests neuropsicológicos que han evaluado el funcionamiento del lóbulo frontal es el test de clasificación de cartas de Wisconsin (WCST), que fue creado en 1948 por Grant y Berg para evaluar la capacidad de abstracción, la formación de conceptos y el cambio de estrategias cognitivas en respuesta a cambios en las contingencias ambientales (Barceló, 2000). En resumen en el WCST, se le dice al individuo que clasifique las cartas en pilas delante de la carta estímulo que lleva los dibujos que difieren en color forma y número de elementos. La solución correcta cambia sin que el individuo lo sepa, una vez que ha encontrado la solución.

Por sus características el WCST puede considerarse como una medida de la función ejecutiva, que requiere la habilidad para desarrollar y mantener las estrategias de solución de problemas que resultan adecuadas para conseguir un objetivo a través de condiciones que implican cambios de estímulos. El WCST también se menciona frecuentemente como test de funcionamiento frontal o prefrontal, pero ello supone una simplificación excesiva. En realidad, cualquier irregularidad médica o psicológica que desorganice las funciones

ejecutivas, en todo o en parte, puede dar como resultado un deterioro en la realización de este test (Soprano, 2003).

Otro test que parece demostrar la pérdida de flexibilidad en el comportamiento y la inhibición de la respuesta como resultado de una lesión frontal, es el test Stroop de colores y palabras (Kolb, 1986). Esta tarea exige prestar atención selectiva a una dimensión relativamente menos sobresaliente del estímulo, y, al mismo tiempo, inhibir una respuesta más automática (Soprano 2003).

4) Ejecución efectiva.- Una ejecución es efectiva cuando la acción se efectúa de modo correcto, en cuanto a su regulación, automonitoreo, autocorrección, tiempo e intensidad.

Las pruebas anteriores son solo algunas de las que evalúan el funcionamiento cognitivo del lóbulo frontal.

Es preciso mencionar que la evaluación neuropsicológica infantil sobre el funcionamiento frontal, está influido por las características de maduración. El empleo de instrumentos de valoración de las funciones ejecutivas que son útiles en adultos, pero cuya aplicación en niños de diferentes edades no se conoce en profundidad. La mayoría de las pruebas disponibles en la actualidad evalúan distintos aspectos de las FE a partir de los 6 años. La recogida de datos a través de cuestionarios y entrevistas con los padres, así como la observación directa del modo de resolver las tareas cognitivas planteadas por las diversas pruebas, pueden aportar más información que el resultado final obtenido en la prueba.

CAPÍTULO 3. TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD (TDAH)

3.1. Definición y subtipos

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) constituye una de las alteraciones conductuales más frecuentes en la infancia, afectando aproximadamente en un 3 a 7% de la población infantil (Barkley, 1997).

La primera descripción clínica de niños con TDAH se remonta a tres conferencias hechas por George Still en 1902. Este médico inglés reportó un grupo de 20 niños en su práctica clínica, a los que definió con un déficit en “la inhibición de la voluntad”, el cual llevaba a un “defecto en el control moral” sobre su propia conducta.

El interés en estos niños surgió en América del Norte después de la epidemia de encefalitis de 1917-1918. Los niños que sobrevivieron a esta infección cerebral tuvieron muchos problemas conductuales similares a lo que hoy se conoce como TDAH.

Más tarde, en los años 50, la atención se centró en la etiología y en conductas más específicas de hiperactividad y déficits en el control de los impulsos característicos en estos niños, reflejados en etiquetas como “trastorno impulsivo hiperquinético” o “síndrome infantil de hiperactividad”. Fue hasta 1968 en la segunda edición del Manual Estadístico de los Trastornos Mentales en su versión III (DSM-III) cuando aparecieron todos los trastornos de la infancia descritos como “reacciones” y el síndrome hiperquinético de la niñez se convirtió en “Reacción hiperquinética infantil”.

Por la década de los 70, los investigadores enfatizaron los problemas con la atención sostenida y el control de los impulsos en adición a la hiperactividad. Por ejemplo, Douglas teorizó que el trastorno involucraba déficits mayores en la organización y mantenimiento de la atención y el esfuerzo, en la habilidad de inhibir la conducta impulsiva y en la habilidad

de modular los niveles de vigilia ante una situación. Este y otros autores le dieron importancia a la atención, impulsividad, y otras secuelas cognoscitivas, que llevaron tiempo después, en 1980, a que se renombrara el trastorno en el DSM-III como “Trastorno por déficit de atención” (TDA), además esto significó la primera distinción entre dos tipos de TDA, con y sin hiperactividad.

En 1987 en la versión del DSM-III-R, se le llamó “Trastorno por déficit de atención con hiperactividad” (TDAH), y se agregó una lista de síntomas específicos.

A principios de los 90 los investigadores comenzaron a emplear los paradigmas de procesamiento de la información para estudiar el TDAH, y encontraron que los problemas en la percepción y el procesamiento de la información no eran evidentes como lo eran los problemas con la motivación y la inhibición de la respuesta.

Los problemas con la hiperactividad y la impulsividad también fueron encontrados y descritos por algunos autores como “desinhibición”. Todo esto llevó a la creación de dos listas de reactivos diferentes, una de inatención y otra de hiperactividad-impulsividad que más tarde se publicaría en el DSM-IV (Barkley 2001).

Se han descrito principalmente dos síntomas diagnósticos en el TDAH, la inatención y la hiperactividad-impulsividad.

El deterioro de la atención en los niños con TDAH se refleja en la incapacidad para sostener la atención o persistir en tareas o actividades lúdicas, para recordar y seguir reglas e instrucciones, y resistirse a distracciones mientras se realiza algo. Los padres y los maestros a menudo se quejan de que estos niños parecen no escuchar, no se concentran, se distraen fácilmente, no terminan sus tareas, son olvidadizos, y cambian sus actividades más a menudo que otros niños.

En cuanto a la hiperactividad-impulsividad, los niños con TDAH manifiestan dificultades con el nivel de actividad y la agitación, poca habilidad para estar sentados cuando se requiere, juego sucio, hablan excesivamente, actúan impulsivamente,

interrumpen las actividades de otros. Las investigaciones han documentado objetivamente esto como una mayor actividad que la que presentan otros niños, dificultades considerables para detener una conducta en marcha, hablan más que otros, son incapaces de resistir tentaciones inmediatas y esperar una gratificación y responden impulsivamente en tareas que requieren detenerse a observar como en las tareas de ejecución continua (Barkley, 2001).

El más reciente criterio diagnóstico para el TDAH fue definido en el DSM-IV, estos criterios son algunos de los más rigurosos y empíricamente mejor derivados, disponibles para el diagnóstico clínico de este desorden.

Los criterios diagnósticos del TDAH según el *Manual Estadístico de los trastornos Mentales* (DSM-IV; APA, 1994), son los siguientes:

Tabla 2. Criterios diagnósticos del TDAH del DSM-IV

A)	1) ó 2):
1.	Seis o más de los siguientes síntomas de desatención han persistido al menos durante seis meses, con una intensidad que es desadaptativa e incoherente en relación con el nivel de desarrollo:
a)	A menudo no presta suficiente atención a los detalles o incurre en errores por descuido en las actividades escolares, en el trabajo o en otras tareas.
b)	A menudo muestra dificultades para mantener la atención en tareas o actividades lúdicas.
c)	A menudo parece no escuchar cuando se le habla directamente.
d)	A menudo no sigue las instrucciones que recibe y no finaliza tareas escolares, encargos u obligaciones en el centro de trabajo (no se debe a un comportamiento negativista o a una incapacidad para comprender instrucciones).
e)	A menudo presenta dificultades para organizar tareas y actividades.
f)	A menudo evita, le disgusta o le cuesta dedicarse a tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (como trabajos escolares o domésticos).
g)	A menudo pierde objetos necesarios para realizar determinadas tareas o actividades (por ejemplo juguetes, lápices, libros, etc.).
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 al menos durante seis meses, con una intensidad que es desadaptativa e incoherente con el nivel de desarrollo:

Hiperactividad

- a) A menudo mueve excesivamente las manos o pies.
- 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 las que resulta inapropiado hacerlo.
- d) A menudo tiene dificultades para jugar o dedicarse tranquilamente a actividades de ocio.
- e) A menudo “esta en marcha” o actúa como si tuviera un motor.
- f) A menudo habla en exceso.

Impulsividad

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

B) Algunos de los síntomas de hiperactividad- impulsividad o desatención que producían alteraciones estaban presentes antes de los 7 años.

C) Algunas de las alteraciones provocadas por los síntomas del trastorno aparecen en dos o más ambientes (por ejemplo, en la escuela 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 por la presencia de un trastorno mental (por ejemplo, trastorno del estado de ánimo, trastorno por ansiedad, trastorno disociativo o trastorno de la personalidad).

Los subtipos del TDAH son:

- Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo combinado: Se da este diagnóstico cuando han persistido por lo menos durante 6 meses 6 (o más) síntomas de desatención y 6; (o más) síntomas de hiperactividad – impulsividad.

- Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio de déficit de atención: Se da este diagnóstico cuando han persistido por

lo menos durante 6 meses 6 (o más) síntomas de desatención (pero menos de 6 síntomas de hiperactividad – impulsividad).

- Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio hiperactivo-impulsivo: Se da este diagnóstico cuando han persistido por lo menos durante 6 meses 6 (o más) síntomas de hiperactividad – impulsividad (pero menos de 6 síntomas de desatención).

3.2. Etiología

Las causas del TDAH aún no son suficientemente conocidas, y no existe un solo factor que por sí solo explique el síndrome. No obstante, numerosas explicaciones han sido postuladas en las investigaciones de este trastorno.

3.2.1. Factores genéticos.

La alteración genética específica en el TDAH es aún desconocida. Existe sin embargo la evidencia suficiente para afirmar que algunos factores de tipo hereditario o familiar subyacen en el origen del síndrome (Pineda, 1997).

Diversos estudios de gemelos, adopción, familias y análisis de segregación han puesto de manifiesto la existencia de una destacada contribución de los factores genéticos en la etiología del TDAH (Navarro, 2000).

Los estudios con gemelos con TDAH sustentan claramente la existencia de una influencia genética en el origen de esta enfermedad. En 1965, López publica el primer trabajo que constató una mayor tasa de concordancia para el TDAH en gemelos monozigóticos que en los dizigóticos. Goodman y Stervenson (1989) estudiaron a 29 parejas de gemelos monozigóticos y 45 parejas de gemelos dizigóticos que cumplían con los criterios de TDAH concluyendo que los factores genéticos daban cuenta aproximadamente del 50% del trastorno, mientras que el 50% restante se asociaba a

variables ambientales. En la misma línea, Gillis (1992) encontró tasas de concordancia para el TDAH en gemelos monozigóticos y dizigóticos varones del 81% y el 29%, respectivamente. Más recientemente, Sherman et al. (1996) examinaron las tasas de concordancia para el TDAH en una muestra compuesta por 194 gemelos monozigóticos y 94 gemelos dizigóticos varones, con edades de 11-12 años. Las tasas de concordancia para el TDAH fueron mayores para los gemelos monozigóticos que para los dizigóticos, sobre la base de los informes aportados por madres y profesores (Navarro, 2000).

Los estudios de familias apoyan frecuentemente la presencia de un componente genético para el TDAH. Se ha encontrado una frecuencia incrementada de TDAH en los hijos de padres que presentaron el trastorno en la infancia. El 84% de los adultos que presentan TDAH durante la niñez tienen al menos un hijo con el trastorno en la infancia, y el 52% tiene dos o más hijos con el síndrome. Faraone et al. (citado en Pineda, 1997), encontraron que 52% de los niños con TDAH tenían padres con el trastorno, mientras que existía un 15% de probabilidad de presentar el TDAH entre los hermanos. Estos resultados señalan que, al menos para la forma de TDAH que persiste durante la adultez, hay claros indicios de una influencia de factores familiares de riesgo, al parecer de tipo genético. Los estudios de TDAH en niños adoptados apoyan también el componente familiar del síndrome, los padres biológicos de niños con TDAH presentan hiperactividad con mayor frecuencia que los padres no biológicos, a pesar de esto, todavía no ha sido posible definir con claridad cuánto del trastorno es atribuible al factor hereditario y cuánto al medio ambiente.

Faraone et al. (1997), hicieron un análisis de segregación genética en 140 niños con TDAH y en 822 de sus familiares, y encontraron una distribución familiar del trastorno que podía atribuirse a un solo gen: 46% de los niños y 36% de las niñas que tenían este gen desarrollaban déficit atencional con hiperactividad. Sin embargo, el estudio genético no pudo dar una explicación completa del síndrome, por lo que los autores sugieren una etiología combinada de factores genéticos y ambientales en el desarrollo del TDAH (Pineda 1997).

Goodman y Pollion (1991) han indicado que la mayoría de las causas del TDAH son atribuibles a problemas orgánicos y los resultados de sus investigaciones señalan a los factores genéticos como la causa del trastorno (Ballard, et al.,1997). Pineda (1997) menciona que se ha propuesto el nombre de Síndrome Deficitario a la recompensa para describir el efecto subyacente en los trastornos del control de impulsos (característica en el TDAH) y se ha sugerido la existencia de un problema genético común a ellos. La alteración genética propuesta estaría en los alelos que codifican las proteínas reguladoras de la actividad de los receptores D2 y D4 para la dopamina y que activan las enzimas que transforman la dopamina en noradrenalina.

A pesar de los estudios anteriores a la fecha no ha sido especificado un gen responsable del TDAH.

3.2.2. Datos neuroanatómicos

Los datos neuroanatómicos del TDAH han sido examinados por diversos grupos de investigación, buscando posibles anomalías que pudieran explicar las características del trastorno.

Al parecer el cerebro de los niños con TDAH es significativamente más pequeño en promedio durante la infancia y la adolescencia, sí se comparan con los cerebros de niños normales. Aunque este dato aún es controvertido, numerosos autores han investigado siguiendo esta línea. Castellanos et al (2004), investigaron a 291 niños y adolescentes con el empleo de métodos totalmente automatizados. Encontraron que en los niños con TDAH el volumen cerebral total fue 3.2% más pequeño que en los controles. Además mencionan que los volúmenes totales del cerebro de niños y adolescentes con TDAH, son 2.7% más pequeños que los controles emparejados por edad.

Por otro lado, algunos autores han encontrado anomalías estructurales en los ganglios basales (GB) en sujetos con TDAH. La mayoría de los investigadores han reportado diferencias volumétricas y la pérdida de asimetría (Castellanos, 2004).

El núcleo caudado y el putamen sirven como punto de entrada a los GB; anomalías en ambas estructuras se han reportado en el TDAH. El putamen es una región de los GB que se asocia con las regiones motoras primarias y suplementarias que pueden contribuir a los síntomas motores del TDAH, sin embargo los resultados de las investigaciones aún son ambiguos. También se ha encontrado una disminución del volumen en el grupo de TDAH en menores de 16 años, pero no después de esta edad. Estas anomalías transitorias de los GB pueden relacionarse con la disminución de los síntomas motores de TDAH, pero esta es una especulación que debe evaluarse directamente (Castellanos, 2004).

Mataró y cols. (citado en, Navarro, 2000) investigaron las anomalías estructurales de los ganglios basales y su relación con los déficits neuropsicológicos y conductuales descritos en el TDAH en una muestra de 11 adolescentes diagnosticados de dicho trastorno y 19 controles sanos. El grupo de sujetos con TDAH mostró un área del núcleo caudado derecho significativamente más grande que el grupo control, Además estas medidas se asociaron con un peor rendimiento en los tests de atención y puntuaciones más elevadas en las Escalas de Conners.

Del mismo modo los estudios acerca del cerebelo se han incorporado a la hipótesis de la posible fisiopatología del TDAH. El cerebelo se asocia con la coordinación motora, pero los estudios funcionales de neuroimágenes han mostrado claramente la participación del cerebelo en funciones no motoras. Estudios de resonancia magnética del cerebelo en sujetos con TDAH han mostrado que los volúmenes de los hemisferios cerebelosos son más pequeños que los normales y que estos volúmenes se mantienen a través de la adolescencia (Castellanos, 2004).

La hipótesis más apoyada, se ha enfocado en la corteza prefrontal, en consecuencia, varias líneas de investigación sugieren que la alteración de los circuitos fronto-estriales (conexiones entre la corteza prefrontal y ganglios basales) pueden mediar muchos de los síntomas observados en el TDAH. Estudios que utilizan técnicas de neuroimagen estructural (como la resonancia magnética) han encontrado una disminución en el volumen

de varias regiones del cerebro, entre ellas, regiones del lado derecho de áreas prefrontales del cerebro, núcleo caudado y globo pálido. Otros estudios han señalado una reducción en el metabolismo o en el flujo cerebral en regiones frontales y estriales en pacientes con TDAH (Díaz, 2002).

Uno de los déficits centrales en el TDAH consiste en una dificultad o imposibilidad para inhibir o retrasar las respuestas conductuales, estando la corteza prefrontal y los circuitos frontoestriales relacionados a esta disfunción. Recientemente se ha examinado la relación entre déficits en la inhibición de la respuesta en niños con TDAH y sujetos control, utilizando resonancia magnética y tres diferentes tareas de inhibición de la respuesta. Los principales resultados fueron los siguientes: se observaron diferencias significativas en el rendimiento de los niños con TDAH y los controles en todas las tareas de inhibición de respuesta; el rendimiento en dichas tareas correlacionó sólo con aquellas medidas anatómicas del circuito fronto-estrial que parece estar alterado en el TDAH; las correlaciones significativas entre la ejecución de la tarea y las medidas anatómicas de la corteza prefrontal y los núcleos caudados se observaron predominantemente en el hemisferio derecho (Navarro 2000).

3.2.3. Hallazgos neurofisiológicos

Los estudios que han utilizado el electroencefalograma (EEG) convencional no han permitido clarificar la naturaleza de la disfunción neurofisiológica del TDAH. Recientemente, Chaboit y Serfointein obtuvieron el EEG cuantitativo de 407 niños con TDAH y 310 controles normales, encontraron dos subtipos neurofisiológicos de alteraciones en el EEG. El primero mostraba grados variables de enlentecimiento en el EEG, especialmente en las regiones frontales, mientras que el segundo mostraba un incremento en la actividad del EEG, también particularmente a nivel frontal (Navarro 2000).

Por otro lado, las investigaciones han utilizado el EEG y los potenciales evocados haciendo hincapié en el aspecto atencional, así han detectado cambios en la amplitud,

latencia y topografía del componente P300 de las respuestas evocadas. Este componente ha sido estudiado en niños sin medicación, encontrando una latencia prolongada y amplitud disminuida de los potenciales, cuando se introduce la medicación aumenta la amplitud del componente P300 (Mendiavilla, 2003).

Aunque las técnicas electrofisiológicas no proporcionan una localización espacial precisa y no permiten evaluar las estructuras subcorticales, éstas apoyan la hipótesis de una alteración frontoestriatal en los pacientes con TDAH.

3.2.4. Hallazgos neuroendocrinos

Numerosos estudios sugieren la existencia de una disfunción del sistema tiroideo en el TDAH, habiéndose documentado una asociación entre el TDAH y el síndrome de resistencia a la hormona tiroidea (RHT), siendo la prevalencia de alteraciones tiroideas más altas en niños con TDAH que en la población normal (Navarro 2002). La resistencia a la hormona tiroidea (RHT) ha sido asociada con mutaciones del gen receptor de la hormona tiroidea. Un estudio encontró que el 70% de los individuos con RHT tenían TDAH. Otros investigadores han sugerido que el 64% de los pacientes con RHT muestran hiperactividad o trastornos de aprendizaje, sin embargo en un estudio posterior no se pudieron corroborar estos hallazgos.

En un estudio sucesivo, encontraron que la mitad de sus niños con RHT tenían criterios diagnósticos de TDAH. Los pacientes con RHT a menudo tienen más problemas de aprendizaje y alteraciones cognitivas que los niños con TDAH (sin RHT). Dado que el RHT es raro en niños con TDAH (1:2, 500), es improbable que la disfunción tiroidea sea la principal causa de TDAH. Un hallazgo reciente es que los niños con RHT y TDAH pueden mostrar una respuesta conductual positiva al medicamento que decrementa la impulsividad, no así en los niños que únicamente tienen TDAH (Barkley 2001).

3.2.5. Alteración bioquímica

Las bases neuroquímicas del TDAH también han sido investigadas. Los neurotransmisores son químicos que transmiten mensajes desde una neurona a otra a través de sinapsis. Los neurotransmisores involucrados en los sistemas atencionales son las catecolaminas (dopamina y noradrenalina), las cuales transmiten mensajes a través de circuitos neurales que controlan la motivación y las conductas motoras. Todos los sistemas neuroanatómicos involucrados en las conductas motoras incluyen catecolaminas, por lo que se creía que una alteración en este neurotransmisor explicaría el TDAH, (Ballard et al. 1997). Esta hipótesis se remonta a los años 70, sin embargo después de años de investigación, su papel real permanece todavía desconocido.

Recientes propuestas han enfatizado el papel primario en el TDAH, de la dopamina y norepinefrina. La dopamina es un neurotransmisor muy importante que modula muchas funciones cerebrales, entre ellas las funciones cognitivas, el control motor y los mecanismos que regulan la motivación y la satisfacción, implicadas en el TDAH. La corteza prefrontal está ampliamente inervada por el sistema dopaminérgico. Uno de los hallazgos neuroquímicos que relacionan al TDAH con la dopamina es una elevación en los niveles de ácido homovanílico (HVA), sin embargo los estudios clínicos realizados, no han arrojado resultados concluyentes en las diferencias en los niveles de HVA entre niños controles, agresivos (Navarro, 2000).

Castellanos (1997) (citado en Castellanos, 2002), propuso la existencia de diferentes anormalidades en dos regiones dopaminérgicas; una hipoactivación de las regiones corticales (cíngulo anterior), que resulta en déficits cognoscitivos, y un aumento de la actividad en regiones subcorticales (núcleo caudado), que resulta en excesiva actividad motora.

Otro hecho que apoya esta teoría es que algunos fármacos utilizados en el tratamiento del TDAH incrementan la disponibilidad de la dopamina a nivel central. Es posible que exista una deficiencia de este neurotransmisor en las sinapsis prefrontales, lo

que ocasionaría déficits en el control inhibitorio y de la memoria de trabajo. Sin embargo, la administración de agonistas dopaminérgicos selectivos no ha demostrado mejorar sensiblemente los síntomas del TDAH.

Por lo tanto parece improbable que el TDAH esté relacionado simplemente con una hipofuncionalidad del sistema dopaminérgico. De hecho, en la actualidad se conocen al menos cinco subtipos de receptores dopaminérgicos que pueden interactuar entre sí de modos muy complejos, desempeñando en consecuencia, diferentes papeles conductuales en sus diferentes vías o circuitos (Navarro 2002).

3.2.6. Factores de riesgo

En la última década se ha subrayado la posible existencia de factores de riesgo para el TDAH, considerándose especialmente, variables como el hábito de fumar tabaco a lo largo del embarazo, las complicaciones perinatales y los nacimientos prematuros, las variaciones estacionales en el nacimiento de niños con TDAH, o la existencia de traumas o trastorno por estrés postraumático (Navarro 2002).

Pineda et.al (2003), realizaron un trabajo en una comunidad de Medellín, Colombia, en el que analizaron los factores prenatales y neonatales asociados con el diagnóstico de TDAH en niños escolares de 6 a 11 años de edad. Para esta investigación utilizaron un cuestionario con 20 preguntas acerca de los problemas del embarazo, del parto y del período neonatal. Encontraron que los factores de riesgo mayores fueron el consumo de alcohol y el tabaquismo durante el embarazo, seguidos por las convulsiones neonatales. Indicaron que las madres que consumieron alcohol con embriaguez durante el embarazo tienen más probabilidades de tener hijos con diagnóstico de trastorno por déficit de atención. De igual forma, las madres con tabaquismo durante los dos primeros meses de embarazo (consumo diario de cigarrillo) tienen más probabilidad de tener hijos con el trastorno. Este nivel de riesgo fue independiente del riesgo genético, y no se modificó con la covariación con la educación, el coeficiente intelectual y el estrato económico de las madres.

Algunos estudios no han encontrado grandes incidencias de complicaciones en el embarazo y el nacimiento en niños con TDAH comparado a los niños normales, mientras que otros si han encontrado una alta prevalencia de complicaciones perinatales, por ejemplo, trabajo de parto inusualmente largo o corto, sufrimiento fetal, uso de forceps, y toxemia o eclampsia (Barkley, 2001).

Otro factor de riesgo considerado es la exposición a toxinas, como el plomo. Un nivel elevado de plomo en el cuerpo se ha relacionado con los síntomas del TDAH. Sin embargo, incluso con los niveles más altos de plomo, menos del 38% de los niños en un estudio fueron clasificados con problemas de hiperactividad en las escalas para maestros, implicando que la mayoría de los niños envenenados con plomo no desarrollan TDAH. Y asimismo, que la mayoría de los niños con TDAH no tienen niveles significativamente elevados de plomo.

Por otra parte, dos publicaciones metodológicamente serias mencionan al respecto que ninguno de estos estudios ha usado criterios clínicos para diagnosticar el TDAH para determinar con precisión qué porcentaje de niños con altos niveles de plomo tienen realmente el trastorno, y que tampoco han evaluado la presencia de TDAH en los padres dada la gran influencia hereditaria del TDAH.

3.3. Aspectos cognoscitivos del TDAH

Actualmente, la evaluación neuropsicológica de niños con TDAH ha descrito déficits cognoscitivos característicos de dicho trastorno, contribuyendo así a la comprensión del problema y al correcto diagnóstico.

3.3.1. Funciones ejecutivas

Existen numerosos estudios que relacionan un déficit en las funciones ejecutivas con el TDAH, uno de los más recientes es el de Barkley, al que denominó modelo híbrido. Este modelo se basa en una teoría de la evolución del lenguaje humano (Bronowski, 1977),

la internalización del lenguaje (Vygostsky, 1966-1987) y las funciones de la corteza prefrontal (Fuster 1997) (Barkley, 2001).

Barkley, propone que la alteración esencial en el TDAH es un déficit en la inhibición conductual. La inhibición conductual consiste de dos procesos, el primero es la capacidad de impedir que se produzcan respuestas predominantes, y suprimir una respuesta en curso, creando un período de demora ante el evento. Y el segundo proceso se refiere a la protección de este período de demora, es decir el control de la interferencia (Barkley, 1997).

El modelo híbrido predice que la deficiencia en la conducta de inhibición que caracteriza al TDAH disminuye el despliegue efectivo de cuatro funciones ejecutivas (memoria de trabajo, internalización del lenguaje, auto-regulación y reconstitución) que favorecen el auto-control y la conducta orientada a una meta. Numerosos estudios que han usado medidas objetivas han mostrado que los niños estimados como hiperactivos o impulsivos o diagnosticados con TDAH exhiben mayor nivel de actividad que aquellos niños sin diagnóstico de TDAH. Los niños con TDAH también hablan más que otros niños. Todo esto es evidencia de una pobre inhibición. Los niños con TDAH, comparados con otros controles, tienen más dificultades en limitar su conducta conforme a las instrucciones, la gratificación y en restringir la tentación (Barkley, 1997).

Este modelo se ha desarrollado con el objetivo de explicar las dificultades en tareas de control ejecutivo halladas en niños con TDAH. Unifica el origen de los síntomas disejecutivos en una alteración del control inhibitorio, y, como consecuencia de esta alteración, se explican los déficit observados cuando se evalúan distintas tareas ejecutivas en niños con TDAH.

En un estudio hecho por Cantrill (2003), se examinó la predicción del modelo de Barkley según el cual los niños con TDAH tienen un déficit en la inhibición que afecta la memoria de trabajo y el sentido del tiempo. Para probar esto participaron 28 niños con TDAH y 28 niños control emparejados en edad y sexo, y así compararon las medidas de

inhibición (*vigilance task of the Gordon Diagnostic System* y test de color y palabra Stroop), memoria de trabajo (batería para niños de Kaufman), y sentido del tiempo. Encontraron que el grupo con TDAH tuvo una ejecución deficiente en la medida de inhibición y del sentido del tiempo, pero no así en las medidas de memoria de trabajo. Estos hallazgos apoyan la teoría de Barkley acerca del papel de la inhibición en las deficiencias cognitivas de los niños con TDAH.

También, Stevens et al. (2002) examinaron tres aspectos del modelo de Barkley, la inhibición de la conducta, autorregulación de la motivación y memoria de trabajo, en una muestra de 152 niños de escuela primaria de 7 a 12 años de edad, divididos en un grupo con TDAH y un grupo control. Aplicaron una tarea *stop*, una tarea de capacidad de lectura computarizada y el test de inteligencia de Kaufman, además se aplicaron las escalas de Conners a padres y profesores. Los resultados indicaron que los niños con TDAH mostraban déficits en el control inhibitorio, memoria de trabajo y memoria a corto plazo.

Shallice (2002) examinó el perfil neuropsicológico de las FE de niños con TDAH, evaluando si los problemas asociados con dos de los procesos más relacionados (inhibición y problemas de atención), son el centro de alguna dificultad en las FE. Una batería que evaluaba la función ejecutiva se administró a 31 sujetos con TDAH y 31 sujetos control, de edades entre 7 y 12 años. La batería contenía tareas de tiempo de reacción y atención sostenida, vigilancia, completamiento de enunciados, conocimiento de reglas espaciales, fluidez y tareas tipo stop y de memoria de trabajo. Los resultados coinciden con trabajos anteriores en las anomalías encontradas en el grupo TDAH en el dominio de procesos inhibitorios, funciones de atención y ejecutivas. Aunque los sujetos con TDAH realizaban bien las tareas en la línea base, su ejecución fue más deficiente que el grupo control en todas las tareas, con excepción de la tarea de fluidez.

Hart (2001) investigó si midiendo la disfunción ejecutiva, puede resultar de utilidad en la identificación de TDAH con relación a medidas cognitivas menos específicas. Los sujetos fueron 40 niños de 8 a 11 años de edad que cumplieron con el diagnóstico de TDAH. El grupo control fue igualado en sexo y edad. Cada sujeto fue evaluado

individualmente vía una batería neuropsicológica, la cual incluía el funcionamiento intelectual, tests de funcionamiento frontal, test de atención sostenida y tests específicos de las funciones frontales derechas. Se encontró por análisis multivariado de covarianza que las medidas combinadas (asociadas con funcionamiento frontal bilateral y la medida de atención sostenida) fueron significativamente diferentes entre los niños con TDAH y sin el trastorno.

En otro trabajo (Tripp, 2002) se comparó el funcionamiento cognitivo global y el funcionamiento del lóbulo frontal de niños con y sin trastorno por déficit de atención, tipo combinado. La muestra de estudio se compuso por niños de 6-10 años de edad, quienes fueron diagnosticados con TDAH tipo combinado y en el momento de la evaluación estaban libres de medicamento, la muestra control eran niños de la misma edad y sexo, pero sin problemas de conducta. Se comparó la ejecución de los dos grupos en medidas de funcionamiento intelectual y test diseñados para evaluar las funciones del lóbulo frontal, (fluidez verbal y no verbal, razonamiento, solución de problemas, memoria de trabajo espacial y atención). Los niños con TDAH obtuvieron puntuaciones más bajas en el WISC en comparación con el grupo control y tuvieron una ejecución deficiente en los test del lóbulo frontal. Las diferencias de los grupos en estos tests fueron atenuados cuando los resultados del IQ fueron incluidos en el análisis. Se concluyó que los niños con TDAH tipo combinado tienen una alteración cognitiva de leve a moderada junto con alguna alteración de las funciones llevadas a cabo por los lóbulos frontales. Además de esto se ha encontrado que los déficits en la inhibición pueden ser vistos con claridad usando tareas *stop*, en las cuales los participantes requieren inhibir intencionalmente sus respuestas. Los participantes son involucrados en una tarea de tiempo de reacción y ocasionalmente, se les presentan una señal *stop* auditiva que requiere su respuesta de inhibición. Esta tarea no sólo permite medir directamente la velocidad o la ejecución de la respuesta, sino también proporciona un estimado de qué tan rápido el sujeto puede inhibir la respuesta predominante.

Los estudios de señales *stop* en el TDAH se han enfocado en la inhibición no selectiva por medio de la cuál los participantes inhiben cualquiera o todas las respuestas cada vez que ocurre una señal *stop*. Esta inhibición no selectiva no requiere un esfuerzo

cognitivo muy sofisticado en todas las respuestas a una señal *stop*. Bedard, (2003) aplicó una variante de las tareas *stop*, en la que se instruía a los participantes a inhibir las respuestas de ejecución cada vez que se presentaba un tono auditivo, y continuara respondiendo a la prueba cuando se presentaba un tono alternativo. Este segundo tono incrementa la complejidad perceptual de la señal *stop* porque requiere que los participantes discriminen entre las señales auditivas selectivas y no selectivas en cada presentación de una señal auditiva, antes de la respuesta de inhibición.

El objetivo del trabajo anterior fue determinar si los niños con TDAH muestran déficits en la inhibición selectiva y si el MPH (metilfenidato) incrementaba la inhibición selectiva. La muestra fue 59 niños con TDAH y 59 control, de 6 a 12 años de edad, también se evaluó una sub-muestra de 28 niños con TDAH que recibían medicación. Para realizar la evaluación diagnóstica aplicaron una entrevista a padres y maestros, y el WISC- III. También aplicaron una tarea *stop selectiva* en la que se les presentaba un estímulo visual en una pantalla, una señal auditiva selectiva y una no selectiva la cual debía ser ignorada por los sujetos.

Los puntajes en la tarea *stop* de los niños con TDAH en comparación con la muestra control fueron significativamente diferentes. En comparación con los niños control, aquellos con TDAH tuvieron un alto porcentaje de respuestas anticipadas invalidadas, además de que mostraron déficits significativos en la inhibición selectiva. Otros aspectos de la evaluación que fueron significativamente bajos en el grupo con TDAH fueron gran variabilidad en la velocidad de la ejecución y poca habilidad para inhibir la señal auditiva selectiva.

Los principales hallazgos de este estudio fueron que los niños con TDAH demostraron alteraciones en el control de la inhibición selectiva comparada con el grupo control, no se encontraron diferencias entre los subtipos de TDAH y en lo que se refiere a los niños medicados encontraron que el MPH mejora la inhibición selectiva en niños con TDAH.

Se refiere que los niños con TDAH son generalmente más deficientes en inhibir que los niños control, pero existen inconsistencias entre los resultados de los estudios acerca de la inhibición. Por ejemplo varios estudios han encontrado que los niños con TDAH son más lentos en la respuesta de ejecución y en el proceso de inhibición, sugiriendo que el decremento en la ejecución puede reflejar un déficit general en la velocidad del procesamiento más que un déficit específico de la inhibición. En contraste, otros autores no han encontrado diferencias entre las respuestas de ejecución pero amplias diferencias en la respuesta de inhibición. Otros no reportan diferencias en las respuesta de inhibición pero amplias diferencias en la respuesta de ejecución y la variabilidad en la velocidad de la respuesta (Bedard, 2003). En el estudio hecho por Bedard, (2003) los niños mostraron variabilidad y déficits en la ejecución así como también un alto porcentaje de respuestas anticipadas invalidadas. Esto sugiere que el déficit cognoscitivo en los niños con TDAH puede no estar limitado solamente por la inhibición. Quizá la dificultad en la ejecución de tareas stop en niños con TDAH es reflejo de un déficit más general en el procesamiento de la información u otro proceso cognitivo empleado durante la tarea, tal como la continua demanda puesta en la memoria de trabajo recordando cuales señales auditivas requieren ser inhibidas en la tarea stop.

Otra evidencia importante de déficit en las FE de niños con TDAH se ha encontrado cuando éstos han sido comparados con niños con Trastornos de Conducta

Pedersen et al. (2002) compararon un grupo TDAH con uno con trastorno negativista desafiante. Estos autores hipotetizaron que los síntomas observados en niños con TDAH están asociados a un déficit en la inhibición. Dado esto, los niños realizan deficientemente tareas que involucran el cambio de set, pues carecen de la oportunidad de cambiar su respuesta. Pronosticaron que los niños diagnosticados con TDAH podrían mostrar déficit en la respuesta de inhibición al ser comparados con niños con trastorno negativista desafiante (TND) y niños control. Los participantes de este estudio fueron 51 niños diagnosticados con TDAH, 15 con TND, 15 con TDAH y TND y 71 en un grupo control. Emplearon el test de cartas de Wisconsin, el test de Holsteal-Reitan, una Batería neuropsicológica para niños y el Test Stroop de color y palabra. Los resultados mostraron

un déficit significativo en la inhibición de la respuesta solo en el grupo TDAH comparándolo con los demás grupos. Lo cuál indica que el déficit de inhibición no se encuentra en los niños con trastornos de conducta sino únicamente en los niños con TDAH.

Otro estudio (Shachar et al., 2000) tuvo como objetivo de determinar si el déficit en el control de la inhibición distingue entre niños con TDAH, niños con problemas de conducta (PC), y niños con TDAH y PC, de niños control, usando como forma de evaluación una tarea *stop*. Los participantes fueron niños de 7 a 12 años de edad, 72 niños en el grupo TDAH, 13 en el de problemas de conducta, 47 con TDAH y PC y 33 en un grupo control.

Los niños fueron evaluados individualmente por un examinador que les presentaba una tarea en 10 bloques. Cada bloque comprendió 32 ensayos; 24 *go* sin señal *stop* y 8 que incluían una señal *stop*. Una X y una O comprendían la señal *go* en cada bloque. Las señales *stop* fueron presentadas en 25% de las pruebas. Estos autores encontraron que los grupos difirieron en las medidas de tiempo de reacción de la señal *stop*, indicando que el grupo TDAH tuvo menor tiempo de reacción que el grupo control y que el grupo TDAH y PC. Los grupos también difirieron en el tiempo de reacción de la señal *go* teniendo el grupo TDAH menor tiempo de reacción que el grupo control. Las diferencias entre los grupos TDAH y PC, y entre los grupos PC y grupo control no fueron significativas.

Además realizaron un análisis de covarianza para evaluar el efecto de la edad, el coeficiente intelectual, género, y nivel de lectura, pero estos factores no fueron significativos sobre el control de la inhibición concluyendo que el déficit inhibitorio que observaron en esta prueba no puede atribuirse a dichos factores.

3.3.2. Atención

Las deficiencias atencionales son inherentes al TDAH. En las pruebas de atención, estos niños presentan numerosos errores de omisión. Los niños con TDAH predominantemente inatentos tienen una dificultad mayor en la selección y en la

focalización de la atención, y tienden a presentar un número mayor de errores por omisión, mientras que los niños con TDAH predominantemente hiperactivos tienen más problemas con la inhibición de respuestas y presentan más errores falsos positivos (Pineda, 1997).

En una investigación realizada por Chhabildas et al. (2001), donde examinaron el perfil neuropsicológico de una muestra de niños, usando aproximaciones categóricas y dimensionales. La aproximación dimensional involucra un análisis de regresión que examina las asociaciones entre el número de síntomas de inatención e hiperactividad/impulsividad y el test de ejecución, mientras que la aproximación categórica lleva consigo comparaciones de los grupos de subtipos según el DSM-IV y el grupo control. Para llevar a cabo esto participaron pares de gemelos de edades entre los 8 y 18 años, 67 niños con TDAH tipo inatento, 14 con TDAH tipo hiperactivo-impulsivo 33 TDAH tipo combinado y 82 niños en el grupo control. Antes de entrar al estudio, se pidió a padres y maestros que completaran una lista que evalúa los síntomas del TDAH según el DSM-IV, para obtener los rangos de los síntomas. Una vez en el estudio los niños fueron examinados con el test Peabody para evaluar el rendimiento académico en lectura y ortografía, el WISC-R fue utilizado para evaluar el coeficiente intelectual. En lo que se refiere a las medidas neuropsicológicas examinaron la inhibición, medidas de velocidad de procesamiento, y medidas de vigilancia. Este trabajo sugiere que la dimensión de inatención puede estar asociada con déficits en la velocidad de procesamiento y vigilancia, mientras que la hiperactividad e impulsividad puede estar asociada con déficits en la inhibición.

Nigg et al. (2002) evaluaron y compararon las funciones ejecutivas neuropsicológicas en los subtipos de TDAH tipo combinado y predominantemente con inatención. Emplearon una tarea stop, la torre de Londres, el Test Stroop, Test Trailmaking y medidas de velocidad como forma de evaluación en niños de 7 a 12 años de edad clasificados en tres grupos, 46 niños en el grupo TDAH tipo combinado, 18 con TDAH tipo inatento y 41 en el grupo control. Los resultados señalan que los niños de los grupos inatento y combinado comparten los mismos déficits en los dominios de velocidad de

respuesta, además de que las diferencias neuropsicológicas entre los grupos combinado e inatento pueden ser pocas, según que dominios de la función ejecutiva se evalúan.

Bará et al. (2003), realizaron un estudio en el que buscaron describir y comparar el desempeño de un grupo con TDAH y un grupo control. La muestra la conformaron 79 niños entre 8 y 11 años de edad, divididos en tres grupos TDAH tipo mixto (n= 24), TDAH tipo inatento (n=19), y grupo control (n=36). Aplicaron medidas diagnósticas y de conducta, criterios del DSM-IV para el diagnóstico de TDAH, cuestionarios de los criterios del DSM-IV para trastorno negativista desafiante (TND) y trastorno de la conducta (TC), un cuestionario para los síntomas del TDAH, Escalas de Conners para padres y maestros, Escala multidimensional de evaluación de la conducta para niños de Reynolds y Kamphaus (BASC) versión colombiana, escala de inteligencia de Weschler para niños revisada (WISC-R). Las medidas neuropsicológicas que emplearon fueron la subprueba de control mental de la escala de memoria de Weshler, prueba de ejecución continua auditiva (test de vigilancia de Strub y Black), curva de memoria visuoverbal, Token Test, Test de ordenamiento de tarjetas de Wisconsin (versión abreviada), prueba de fluidez verbal semántica y fonológica, copia de una figura compleja de Rey y el test de colores y palabras de Stroop. Estos autores encontraron en su análisis diferencias significativas entre el grupo control y el de TDAH tipo combinado en la ejecución de las pruebas neuropsicológicas de control mental, omisiones y adiciones en la prueba de ejecución continua auditiva, evocación de la figura compleja de Rey y tiempo del test de Stroop. Mientras que entre el grupo control y el de TDAH tipo inatento las diferencias significativas se encontraron en las tareas de ejecución continua auditiva (aciertos y omisiones), evocación de la figura compleja de Rey y en el test de Stroop.

Los hallazgos de estos autores confirman los informes que indican, que en general, los niños con TDAH tipo inatento presentan CI totales más bajos y deficiencias en la rapidez perceptual, y que a pesar de tener un CI normal, puntúan entre 7 y 15 puntos por debajo del resto de la población.

En la exploración neuropsicológica, las diferencias significativas observadas en las tareas de atención (como las series de control mental y, las omisiones y comisiones de las tareas de ejecución continua auditiva) entre los grupos combinado y control demuestran la presencia de una alteración en los mecanismos de atención sostenida y la presencia de impulsividad en el grupo de TDAH tipo combinado, mientras que entre el el inatento solamente se encontraron diferencias en las omisiones del test de ejecución continua auditiva, lo que confirma la dificultad en la atención sostenida.

Además en este estudio se encontró que los niños del grupo con TDAH de tipo inatento tienen más baja fluidez semántica que los controles, y en la fluidez fonológica no se hallaron diferencias significativas con el grupo control. En la ejecución del WCST, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos. No así, en la ejecución del test de Stroop, donde encontraron que el grupo TDAH tipo inatento mostraba déficits en la velocidad de lectura, mientras que el grupo TDAH tipo combinado presentó deficiencias en la velocidad de denominación y en el control inhibitorio.

Miranda et al., (citado en Casas, 2004), desarrollaron tres objetivos: 1) comparar la ejecución de niños con y sin TDAH en los tests neuropsicológicos, 2) determinar el poder de estos tests para predecir la correcta clasificación de niños con y sin TDAH y 3) analizar la relación entre resultados en tareas neuropsicológicas de los niños hiperactivos y las estimaciones de los profesores de los síntomas del trastorno. El grupo experimental lo integraban 30 niños varones con diagnóstico de TDAH tipo combinado según los criterios diagnósticos del DSM-IV y no recibían medicación psicoestimulante; los 30 niños que componían el grupo control no cumplían los criterios diagnósticos del DSM-IV, ni tenían historia previa de problemas de conducta, emocionales o de dificultades de aprendizaje. Todos los niños tenían un CI igual o superior a 80. La evaluación consistió en la aplicación de la tarea stop, test de ejecución continua, test de emparejamiento de figuras familiares y el test de cartas de Wisconsin. Cuando se comparó la ejecución de las tareas neuropsicológicas del grupo con TDAH a la del grupo control se comprobó que el primer grupo fue más lento en la tarea stop, cometió significativamente un mayor número de comisiones en la tarea de ejecución continua, cumplió categorías en el test de cartas de

Wisconsin, y finalmente cometió más errores en el test de emparejamiento de figuras familiares.

3.3.3. Lenguaje

Aunque no se considera directamente en el diagnóstico, los déficits del lenguaje oral están implicados en los síntomas del TDAH, por ejemplo el DSM-IV sugiere que en la edad escolar, los síntomas de hiperactividad e impulsividad pueden manifestarse como respuestas precipitadas en clase, hablar fuera de su turno, interrumpir y hablar excesivamente, lo cual también es signo de un déficit en el funcionamiento del lenguaje pragmático. Alternamente, los síntomas de inatención tales como aparentar no escuchar, olvidos frecuentes, y fallas para seguir instrucciones, implican habilidades de comprensión de lenguaje (McInnes, 2003).

Muchos estudios de lenguaje se han enfocado en las habilidades expresivas del niño con TDAH, reportando déficits en las habilidades de formulación de enunciados y dificultades en la coherencia, organización y automonitoreo de la producción verbal durante la retención de narraciones. Dichos aspectos de la expresión del lenguaje requieren de planeación y auto monitoreo, que han sido asociados con déficits en las funciones ejecutivas, las cuales se cree son base de los síntomas conductuales del TDAH.

La memoria de trabajo es uno de los aspectos de la función ejecutiva implicados en recientes teorías del TDAH, y también el centro de las teorías actuales de la comprensión de lenguaje y procesamiento del discurso. La memoria de trabajo a menudo se describe como “espacio de trabajo mental” refiriéndose a la habilidad de mantener información relevante de una tarea activamente en la mente durante el procesamiento de la información o de la solución de un problema, y es la llave de los recursos cognitivos asociados con las diferencias individuales de comprensión. También se le vincula con aspectos asociados con el funcionamiento del lenguaje en los niños, tales como la habilidad en la lectura de comprensión, y el aprovechamiento académico temprano.

Numerosos estudios han reportado que los niños con TDAH tienen déficits en la memoria de trabajo y los subtest que intentan dar dirección al vínculo potencial entre la memoria de trabajo y los déficits del lenguaje en esta población. Sin embargo las diferencias en el rango de edad de los participantes, investigaciones designadas, y el tipo de tareas, impiden claras interpretaciones de estos hallazgos.

McInnes et al., (2003) se propusieron examinar los constructos de la comprensión del lenguaje y la memoria de trabajo en niños con TDAH. La pregunta específica se dirigía a saber si los niños con TDAH tienen alteraciones en la comprensión de lectura que requiere niveles elevados de memoria de trabajo, auto-monitoreo y procesamiento controlado, incluso cuando sus habilidades de lenguaje básicas están adecuadamente desarrolladas. Los objetivos de este estudio fueron tres, examinar tres aspectos de la comprensión del lenguaje en niños con TDAH con respecto a la información expuesta; comprensión de los hechos, inferencias y habilidad de monitorear la comprensión. El segundo objetivo fue evaluar el mantenimiento y los componentes de la memoria de trabajo en las modalidades verbal y espacial, y determinar su relación con la comprensión de lectura. Su tercer objetivo fue examinar la relación entre la ejecución de la comprensión de lectura, los reportes de síntomas conductuales de padres y maestros y las habilidades de memoria de trabajo. Participaron 77 niños de 9 a 12 años de edad clasificados en tres grupos clínicos, TDAH, TDAH y problemas de lenguaje, problemas de lenguaje y un grupo control. Los niños fueron clasificados en estos tres grupos basados en un diagnóstico previo de TDAH, con la Escala de Conners para padres y maestros, y tres medidas estandarizadas de habilidades de lenguaje (test Peabody, test de vocabulario expresivo y Evaluación Clínica de Fundamentos del lenguaje). Además como medida dependiente evaluaron la comprensión de lectura de pasajes expositivos usando dos tareas de comprensión, las cuales fueron inicialmente piloteadas con un rendimiento normal. La primera tarea evaluaba la comprensión de hechos y la inferencia en cuatro pasajes auditivos, cada uno contenía alguna información nueva de tópicos familiares que los niños podían encontrar durante las instrucciones en el salón de clases. Los niños tenían que escuchar los pasajes cada uno seguido por 6 factores y 10 preguntas de inferencia. Las preguntas de inferencia incluían cuatro preguntas directas, y 5 de verdadero y falso. También se incluyó una tarea de

comprensión narrativa para vincular los estudios de comprensión en niños con TDAH. Esta evaluación comprendía dos pasajes narrativos que eran leídos por el niño sin señales visuales, cada uno seguido por 5 preguntas de comprensión. La segunda tarea de comprensión evaluaba la habilidad de auto-monitoreo en la comprensión. La memoria de trabajo fue evaluada en las modalidades espacial y visual con dos tareas que incluían información secuencial; las tareas seleccionadas para este estudio fueron consideradas para hacer demandas mínimas de procesamiento de lenguaje y examinar las funciones de mantenimiento y el procesamiento de la memoria de trabajo. Encontraron que el grupo con problemas de lenguaje fue significativamente más deficiente en las pruebas de comprensión de lectura que el grupo con TDAH y el grupo control, aunque el grupo con TDAH fue peor que el grupo control. En cuanto a la memoria de trabajo, el grupo con problemas de lenguaje y el grupo TDAH fueron significativamente más deficientes que el grupo control.

El principal hallazgo de este estudio fue que la muestra de niños con TDAH, con adecuadas habilidades de lenguaje para su edad mostró evidencia de déficits de comprensión cuando escuchaban pasajes hablados. Un segundo hallazgo importante fue que los niños con TDAH mostraron déficits en la evaluación de la memoria de trabajo como ya se ha encontrado en otros estudios. El grupo con TDAH fue significativamente más deficiente en el span espacial que en el verbal, lo que sugiere que los niños tienen más dificultades en mantener la información viso-espacial que la verbal durante la ejecución de la tarea.

Este estudio sugiere que los déficits en la comprensión y monitoreo en las tareas de comprensión de lectura en niños con TDAH se pueden asociar a las deficiencias en la memoria de trabajo que limitan la capacidad de visualizar y mantener bastante información.

CAPÍTULO 4.

JUSTIFICACIÓN, OBJETIVO Y MÉTODO

Como ya se mencionó, recientemente se ha vinculado un déficit en las funciones ejecutivas como posible explicación del Trastorno por déficit de Atención con Hiperactividad. La investigación neuropsicológica acerca del TDAH, ha encontrado evidencia de esta relación, principalmente evaluando el funcionamiento del lóbulo frontal al cuál se le atribuye un papel central en la ejecución de las FE. Sin embargo aún no es posible determinar en que medida las FE están afectadas en los niños con TDAH, además de que la mayor parte de las investigaciones han considerado las FE en su totalidad, sin analizar independientemente sus componentes.

Por otra parte, también se ha encontrado en algunos estudios que el coeficiente intelectual de grupos de niños con TDAH es menor que cuando se les compara con una muestra control.

Barkley propone que una de las funciones que están directamente relacionadas con las FE es la memoria de trabajo (MT). La MT a su vez se relaciona con diversas funciones cognoscitivas como la decodificación y comprensión de lectura y el cálculo aritmético. Debido a esto, resulta conveniente analizar las FE y su relación con la memoria de trabajo, y la medida en que esta última y el coeficiente intelectual pueden explicar los déficits cognitivos y académicos en niños con TDAH tipo combinado e hiperactivo.

OBJETIVO

El presente trabajo tuvo los siguientes objetivos:

1. Objetivo general

Se analizó en que medida las funciones ejecutivas pueden explicar los déficits académicos de los niños con TDAH tipo combinado e hiperactivo.

2. Objetivos específicos

1. Analizar los déficits en las funciones ejecutivas en niños con TDAH tipo combinado e hiperactivo.
2. Analizar las deficiencias académicas en niños con TDAH tipo combinado e hiperactivo.
3. Analizar la relación entre las funciones ejecutivas, y las deficiencias académicas en niños con TDAH tipo combinado e hiperactivo.

MÉTODO

1. Sujetos

La muestra en este estudio se formó por 20 niños con una edad promedio de 8 años 5 meses (D.E. = 1.57, rango de edad de 7 a 12 años). Se formaron dos grupos uno control y uno con TDAH.

El grupo de TDAH tipo combinado e hiperactivo se formó por 10 niños que obtuvieron puntuaciones sugerentes de TDAH en la Escala de Connors's y un CI normal de acuerdo a una prueba psicométrica (WISC-R). La media de edad de este grupo fue de 8 años 4 meses (D.E. = 1.68, rango de 7 años 1 mes a 12 años).

El grupo control se formó por 10 niños con puntaje de CI normal y que no presentarán síntomas de TDAH, con las mismas características en cuanto a sexo, edad y grado escolar que los niños con TDAH. Los niños del grupo control tuvieron un promedio

de edad de 8 años 5 meses (D.E. = 1.53, rango de 7 años 2 meses a 12 años). No hubo diferencias estadísticas entre grupos respecto a la edad.

2) Instrumentos

- Escala de Conners. Esta escala contiene 20 reactivos, 5 de ellos corresponden a hiperactividad - impulsividad, otros 5 a inatención, y 10 de ellos al trastorno de conducta. La forma de calificar esta escala es asignando un valor a cada una de las opciones (nunca (0), poco (1), mucho (2) y bastante (3), se procede a obtener el resultado mediante la suma de reactivos correspondientes a una misma categoría. Posteriormente se comparan las puntuaciones obtenidas con el punto de corte correspondiente a cada categoría impulsividad- hiperactividad (10), inatención (10), la suma de estas da un tercer tipo que es el tipo combinado (18) y por último el del trastorno de conducta que es de 11.
- WISC-R (Wechsler, 1977). Es una prueba de inteligencia que evalúa niños desde los 5 y medio hasta los 16 años. La prueba contiene una Escala Verbal que comprende varios subtests: Información, Aritmética, Semejanzas, Dígitos, Comprensión y Vocabulario y una Escala de Ejecución, que comprende los siguientes subtests: Completar figuras, Historietas, Cubos, Rompecabezas, Símbolos y Laberintos, que pretenden medir esas habilidades específicas.
- Torre de Londres. Esta prueba evalúa fundamentalmente la capacidad de planeación. Consiste en una base de madera con tres varillas de distinta longitud y tres esferas de colores (rojo, azul y verde) para insertar en ellas. El sujeto debe copiar los modelos mostrados por el evaluador, (un ejemplo y 12 ítems), los cuales aumentan en dificultad conforme avanza la prueba.

- Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin (WCST).- Es una prueba neuropsicológica que evalúa principalmente la flexibilidad cognitiva. El individuo tiene que clasificar las cartas en pilas según las cartas estímulo sean unas u otras. La única ayuda que recibe el individuo es que se le dice si su elección es correcta o no. El test trabaja según este principio: la solución correcta es primero el color; una vez que el individuo ha obtenido esa solución, la solución correcta es entonces, sin aviso, la forma. Una vez que el individuo ha conseguido seleccionar la forma, la solución correcta se vuelve a cambiar inesperadamente, esta vez hacia el número de elementos. Más tarde volverá a ser el color y así sucesivamente.
- Test Stroop de colores y palabras.- Evalúa atención sostenida y control de la interferencia. Consta de tres láminas, cada una contiene 100 elementos distribuidos en cinco columnas de 20 elementos. La primera lámina la forman las palabras “rojo, verde, azul”, ordenadas al azar e impresas en tinta negra. La segunda lámina consiste en 100 elementos iguales (XXXX) impresos en tinta azul, verde y roja. En la tercera lámina aparecen las palabras de la primera lámina impresas en los colores de la segunda. El sujeto debe nombrar el color de la tinta.
- Batería Neuropsicológica para Niños con Trastornos del Aprendizaje de la Lectura (BNTAL) (Yáñez, 2000): La BNTAL consiste de 1) un protocolo de aplicación y hojas de respuesta para el niño, 2) un manual para el aplicador, y 3) tarjetas estímulo. La BNTAL contiene 50 pruebas que evalúan las siguientes funciones: Atención, Procesamiento Fonológico, Repetición, Denominación y Vocabulario repetitivo, Lectura, Gramática, Escritura, Aritmética, Percepción Visual, Memoria (a Corto Plazo, a Largo Plazo y Memoria de trabajo) y Abstracción Verbal. Cada función se evalúa con las diferentes pruebas, que contienen una cantidad variable de ítems. Sin embargo en este trabajo sólo se emplearon las siguientes sub-pruebas para evaluar los aspectos académicos:

- Lectura

Velocidad de lectura de: palabras frecuentes, palabras infrecuentes y pseudopalabras. Se proporcionan por separado listas de palabras frecuentes, palabras de baja frecuencia, pseudopalabras, y pseudopalabras homófonas, equivalentes en cuanto a cantidad de sílabas. La instrucción es que lea correctamente cada lista y se suman los errores cometidos en las tres listas.

- Comprensión de lectura. Se pide al niño que lea un texto en silencio y que posteriormente responda a una serie de preguntas que se le formulan en forma oral. Se toma y registra el tiempo de lectura. La calificación es la cantidad de respuestas correctas.

- Aritmética

Dictado de números. Se dictan sucesivamente una serie de números. La calificación es la cantidad de números correctamente escritos.

Denominación escrita de números. Se proporciona una hoja con números impresos. Se le pide al niño que escriba el nombre de los números. La calificación es la cantidad de números correctamente escritos.

Comparación de números. Se proporcionan al niño series de pares de cifras impresas. Se le pide que encierre en un círculo la cantidad que sea mayor en la primera serie y en la segunda serie el número que sea menor en cada par. La calificación es la cantidad de pares correctamente comparados.

Operaciones aritméticas orales. El examinador va leyendo una serie de operaciones, se pide al niño que haga el cálculo mental y proporcione la respuesta. Se otorga un punto por cada operación correcta.

Operaciones aritméticas dictadas. Se le dictan al niño una serie de operaciones y se le pide que las escriba y las resuelva. La calificación es la cantidad de operaciones correctamente resueltas.

Problemas aritméticos. Se leen al niño una serie de problemas aritméticos. Se le pide que piense en la respuesta y conteste en forma oral. La calificación es la cantidad de respuestas correctas.

- Memoria de Trabajo

Capacidad de lectura. El material consta de oraciones declarativas no relacionadas semánticamente, escritas sobre tarjetas, formándose series de 2 a 6 oraciones, cada serie separada con una tarjeta en blanco. Se presenta al niño una serie de oraciones y al final se le pide que conteste una pregunta sobre el contenido de alguna de las oraciones y que recuerde la última palabra de cada oración. El span de lectura del sujeto es el máximo número de oraciones, de las cuales puede mantener el recuerdo de las palabras finales y a la vez contestar a la pregunta que se le formula.

Matrices visuales. El propósito de esta tarea es evaluar la habilidad del niño para recordar secuencia visuales dentro de una matriz y se pide al niño que conteste una pregunta ¿Hay puntos en la primera columna? Después de contestar la pregunta, se le proporciona una matriz en blanco y se le pide que dibuje los puntos en el lugar donde los observó. El rango de dificultad va de una matriz de 4 cuadros y 2 puntos a una de 45 cuadros y 12 puntos. La puntuación es el número de matrices recordadas correctamente (0 a 11).

Rima. El objetivo de esta tarea es evaluar la habilidad de los niños para recordar palabras similares acústicamente. Se presenta al niño una serie

de palabras que riman, a una velocidad de una cada 2 segundos. Se pide al niño que diga si una palabra particular estaba incluida en la serie y posteriormente, que mencione las palabras que se le han dado previamente. La cantidad de palabras en cada serie va aumentando progresivamente. La puntuación es el número de palabras que contenía la última serie recordada correctamente (2 a 10).

Asociación semántica. El propósito de esta tarea es determinar la habilidad de los niños para organizar palabras en categorías semánticas. Consta de ocho series de palabras, con un rango de dificultad que va de 2 categorías semánticas (cada una de 2 palabras) a 5 categorías (con 4 palabras en cada categoría). Las palabras de las diferentes categorías se distribuyen al azar en cada serie. Cada una de las series, se van presentado, diciendo una palabra cada dos segundos, se pide a los niños que procesen una pregunta y que recuerden las palabras que van juntas. La tarea requiere que el niño transforme información que fue codificada serialmente, en categorías durante la fase de recuperación. La calificación es igual a la cantidad de palabras de la serie correctamente recordada.

3. Procedimiento

Se pidió por escrito a los padres su consentimiento para que los 20 niños participaran en el estudio, posteriormente contestaron la Escala de Conners, y se formaron los grupos control y con TDAH tipo combinado o con hiperactividad.

Ya clasificados los niños en ambos grupos, se les evaluó con el WISC-R y en las siguientes sesiones se aplicaron las pruebas neuropsicológicas (Torre de Londres, Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin (WCST) y Test Stroop de colores y palabras) y finalmente las subpruebas de lectura, comprensión, aritmética y memoria de trabajo de la Batería Neuropsicológica para Niños con Trastornos del Aprendizaje de la Lectura (BNTAL).

4. Análisis de datos

Se analizó mediante una prueba “t” de student si había diferencias en la ejecución entre los grupos con TDAH y control en las pruebas de funciones ejecutivas (Test de Wisconsin, Test Stroop y Torre de Londres) y en diversas tareas de lectura (Comprensión oral y escrita de textos y órdenes y decodificación), aritmética (dictado de números, denominación escrita de números, comparación de series numéricas, operaciones aritméticas orales y escritas, y problemas aritméticos) y memoria de trabajo (capacidad de lectura, matrices visuales, rima y asociación semántica) de la BNTAL.

Posteriormente se analizó si los resultados de las tareas de funciones ejecutivas se relacionan, a través de un análisis de correlación, con los puntajes obtenidos en las pruebas de memoria de trabajo, lectura y aritmética.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

Coefficiente Intelectual

Los resultados obtenidos por el grupo con TDAH y el grupo control fueron analizados mediante la prueba “t”. Se encontraron diferencias significativas entre grupos en el CI Total ($t(18) = 3.631, p < .001$) y CI Ejecutivo ($t(18) = 3.788, p < .001$), mientras que en el CI verbal no hubo diferencias (ver Tabla1).

Tabla 1. Media de CI del grupo control y grupo TDAH.

	<i>GRUPO CONTROL</i>		<i>GRUPO TDAH</i>	
	<i>Media</i>	<i>(DE)</i>		
<i>CI verbal</i>	114.90	(14.12)	103.40	(13.86)
<i>CI ejecutivo</i>	114.20	(12.06)	92.50	(11.13)
<i>CI total</i>	116.90	(10.78)	97.90	(10.93)

Pruebas de Funciones Ejecutivas

Se encontró que en las pruebas de Funciones Ejecutivas las puntuaciones entre grupos fueron muy similares, por lo que, con excepción de una prueba del Test Stroop, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación entre el grupo con TDAH y el grupo control en las pruebas de funciones ejecutivas

<i>Pruebas</i>	<i>MEDIA (DE)</i>		<i>t</i>	<i>Sig.</i>
	<i>CONTROL</i>	<i>TDAH</i>		
<i>Torre de Londres</i>				
Cantidad de movimientos	41.7 (21.8)	49.2(34.3)	-.5829	.5671
Tiempo de inicio	25.9(26.4)	38.4(34.1)	-.9147	.3724
Tiempo de ejecución	287.4 (123.1)	351.6(255.1)	-.7165	.4828
Tiempo total	303.6 (125.4)	373.1(255.6)	-.7716	.4503
Tiempo mayor a un minuto	10.8 (31.3)	21.8(41.2)	-.6713	.5105
Violaciones	10.4 (31.3)	23.0(41.2)	-.7722	.4499
<i>Test stroop</i>				
Palabra	45.4 (6.18)	46.2(4.56)	-.3290	.7459
Color	45.4 (5.50)	45.2(7.61)	.0673	.9470
Palabra-color	50.4 (4.78)	46.0(4.32)	2.157	.0447
Interferencia	50.8(4.73)	48.4(4.50)	1.161	.2604
<i>WSCT</i>				
Total de errores	40.22(8.85)	37.00(12.0)	.6568	.5200
Porcentaje de errores	39.88(8.03)	36.60(12.7)	.6613	.5172
Respuestas perseverativas	37.55(11.5)	39.11(10.3)	-.3005	.7676
Porcentaje de respuestas perseverativas	37.22(12.0)	38.60(12.8)	-.2400	.8131
Errores perseverativos	38.11(10.9)	38.20(11.3)	-.0173	.9863
Porcentaje de errores perseverativos	37.66(11.4)	38.30(12.5)	-.1141	.9104
Errores no perseverativos	53.66(18.4)	44.6(18.9)	1.055	.3060
Porcentaje de errores no perseverativos	56.22(20.7)	46.80(20.8)	.9862	.3378
Porcentaje de respuestas a nivel conceptual	38.11(10.7)	37.50(11.8)	.1173	.9079

Torre de Londres.- El objetivo principal de esta prueba es evaluar la capacidad de planificación, la tarea requiere que el sujeto genere y ejecute una secuencia de movimientos hasta la solución del problema. Se encontró que en la cantidad de movimientos ($t(18) = -.5829, p > .5671$), de violaciones ($t(18) = .7722, p > .4499$) y tiempo mayor a un minuto ($t(18) = -.6713, p > .5105$) no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, sin embargo como se puede observar en la figura 1, los niños con TDAH realizaron más movimientos y violaciones en su ejecución que los niños control, y emplearon en más ocasiones tiempos mayores a un minuto en la tarea.

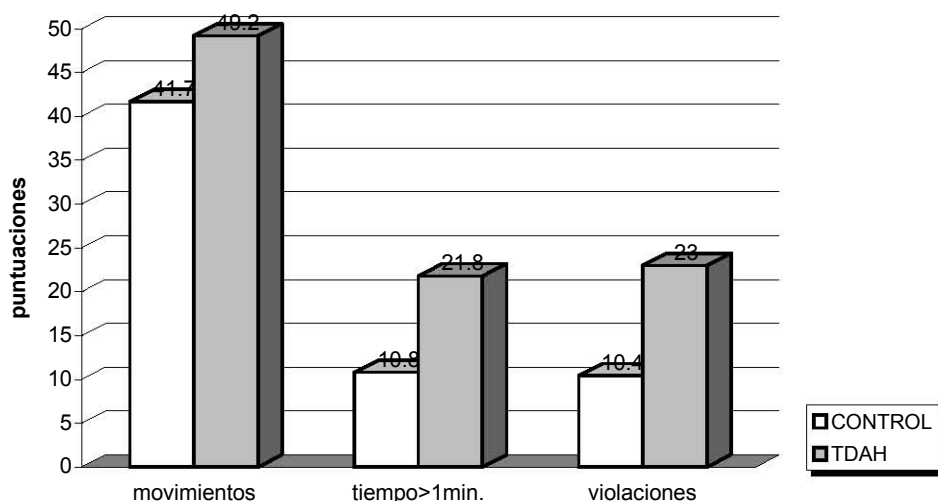


Figura1. Comparación de los grupos en la cantidad de movimientos, violaciones y tiempo mayor a un minuto en la Torre de Londres.

Por otra parte, en esta prueba también se evalúa el tiempo que emplean los sujetos en su ejecución. En la prueba estadística se encontró que en el tiempo de inicio, tiempo de ejecución y tiempo total, las diferencias no fueron significativas, aunque como se observa en la figura 2 los niños con TDAH emplean más tiempo en la solución de la tarea que los niños control.

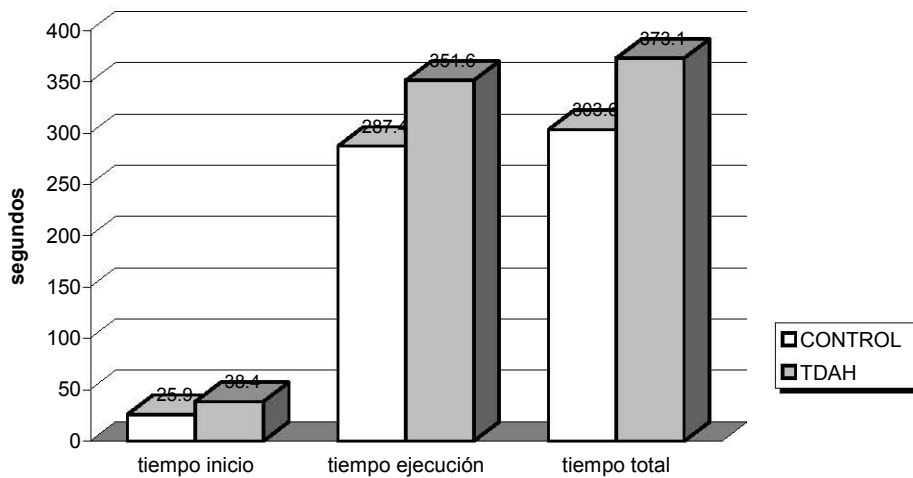


Fig. 2. Comparación de los grupos en el tiempo empleado en la Torre de Londres

Test Stroop.- En este test se pretende medir el control de la interferencia y la atención sostenida. Se encontraron diferencias significativas en la tarea de palabra-color ($t(18) = 2.157$ $p < .044$). Además se observó mayor puntaje en los niños control en interferencia, sin embargo esto no llegó a ser estadísticamente significativo.

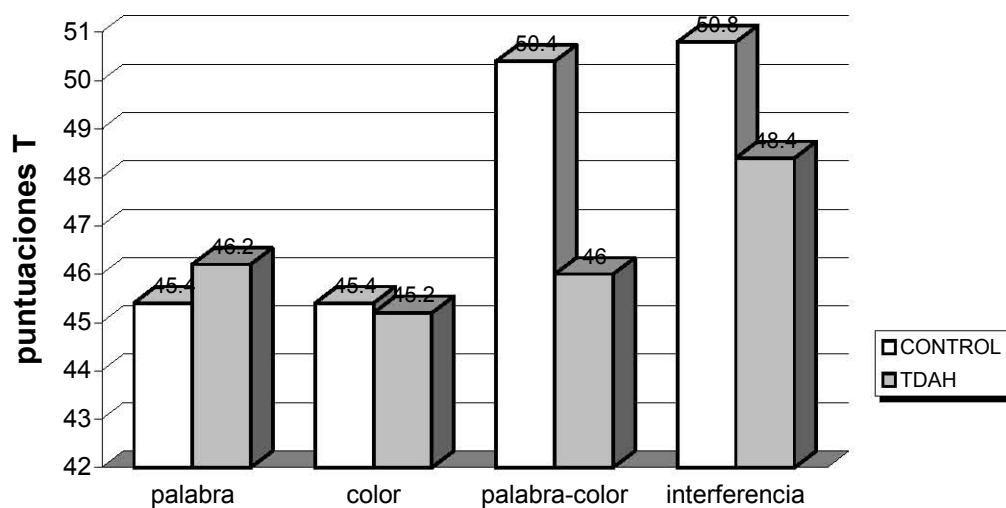


Figura 3. Comparación entre grupos en las puntuaciones obtenidas en el Test de Stroop

Test de Wisconsin.- El WCST, es una prueba donde se evalúa la flexibilidad cognitiva, es decir la capacidad de cambiar de estrategias ante un problema. Los resultados no llegaron a ser significativos en las respuestas perseverativas ($t(16) = -.3005$ $p < .7676$), aunque se observa que los niños con TDAH realizan más respuestas de este tipo que los niños control (Figura 4).

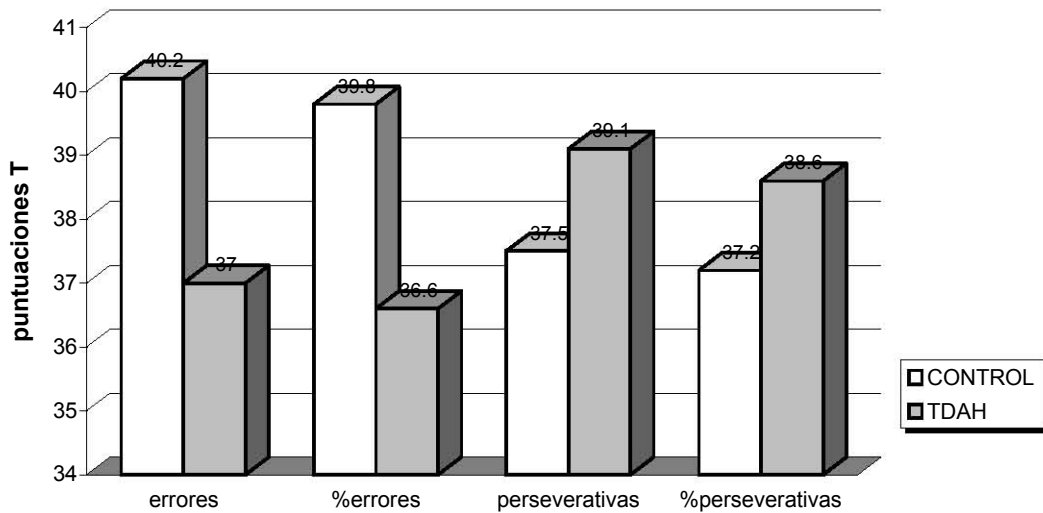


Fig.4 Comparación entre grupos en las puntuaciones obtenidas en el WCST

En lo referente a errores perseverativos y respuestas a nivel conceptual las puntuaciones fueron similares en ambos grupos. Se observa que los niños control cometieron mayor número de errores del tipo *no perseverativo* (figura 5).

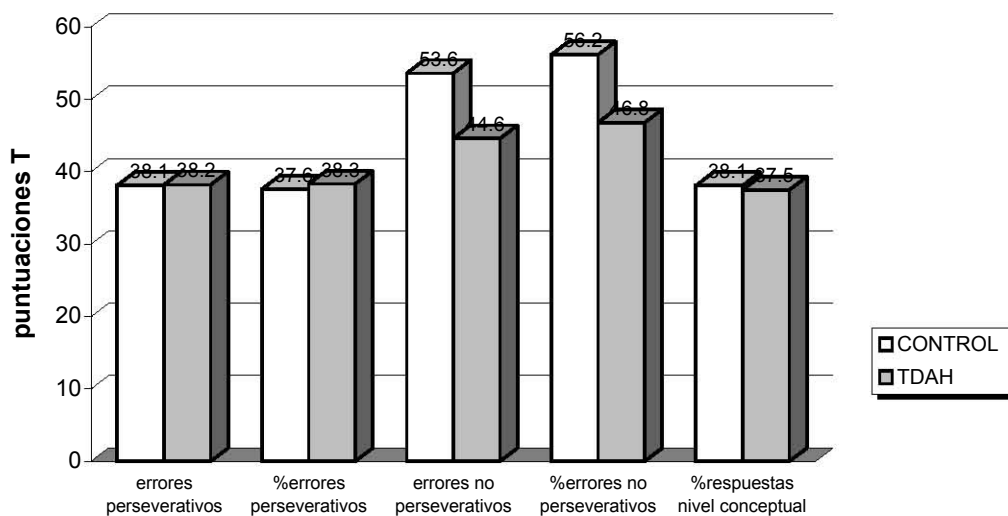


Fig.5 Comparación entre grupos en las puntuaciones obtenidas en el WCST

Batería Neuropsicológica para niños con Trastornos del Aprendizaje (BNTAL)

En la BNTAL, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la sub-prueba de aritmética en el apartado de problemas aritméticos como se aprecia en la Tabla 3.

Tabla 3. Comparación entre grupo TDAH y grupo control en pruebas de la BNTAL.

MEDIA (DE)				
Prueba	CONTROL	TDAH	t	sig.
Aritmética				
Dictado de números	12.22(3.70)	12.50 (3.10)	-.1780	.8608
Denominación escrita de números	4.55 (1.878)	4.50 (1.78)	4.555	4.500
Comparación de números	17.11 (2.26)	16.20 (1.54)	1.034	.3154
Operaciones aritméticas orales	9.000 (4.44)	8.900 (5.21)	.0447	.9648
Operaciones aritméticas dictadas	11.00 (4.79)	9.300 (3.77)	.8635	.3998
Problemas aritméticos	7.777 (2.90)	4.600 (2.95)	2.360	.030
Comprensión				
Comprensión de texto en forma oral	10.11(1.36)	8.50 (2.59)	1.665	.1142
Comprensión de órdenes en forma oral	8.11 (1.45)	7.10 (1.37)	1.560	.1369
Comprensión de texto escrito	8.70 (1.88)	6.90 (2.18)	1.971	.0642
Comprensión de órdenes escritas	7.60 (2.01)	7.10 (1.37)	.6497	.5240
Lectura				
Palabras frecuentes (T)	37.60(35.05)	34.50(25.82)	.2251	.8244
Palabras infrecuentes (T)	41.20(28.26)	49.10(28.83)	-.6186	.5439
Pseudopalabras (T)	49.30(48.57)	52.70(22.93)	-.2001	.8436
Pseudopalabras homófonas (T)	56.10(37.35)	55.10(24.91)	.0704	.9446
Total palabras (A)	57.70(3.05)	60.10(15.74)	-.4732	.6417
Memoria de Trabajo				
Capacidad de lectura	3.00(.86)	2.30(.67)	1.976	.0645
Matrices visuales	6.55(1.74)	6.20(1.75)	.4432	.6631
Rima	3.000(.70)	2.900(1.28)	.2064	.8389
Asociación semántica	5.666(1.58)	4.300(1.88)	1.699	.1075

(T): tiempo, (A): aciertos

negritas: diferencias significativas

Aritmética. En las tareas de dictado de números, denominación escrita de números comparación de números y operaciones aritméticas orales y escrita las puntuaciones de los dos grupos fueron muy similares. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos en la subpruebas de problemas aritméticos ($t(17) = 2.360$, $p < .0304$), indicando que los niños con TDAH tienen dificultades en esta área.

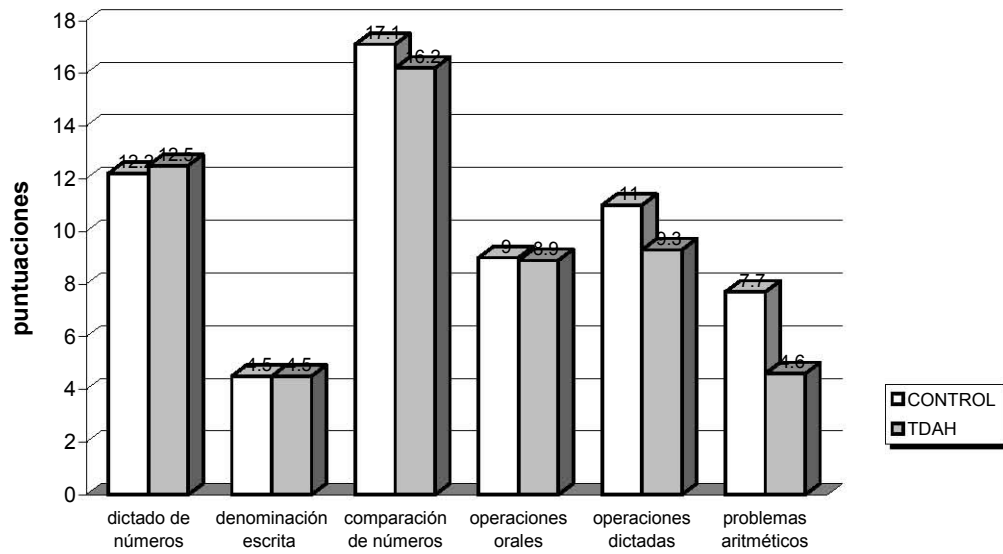


Fig. 6. Comparación entre grupos en la sub-prueba de Aritmética de la BNTAL

Comprensión. En esta sub-prueba no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Aún así se observa que los niños control tuvieron una mejor ejecución en las tareas de comprensión de textos, órdenes orales y comprensión de órdenes escritas.

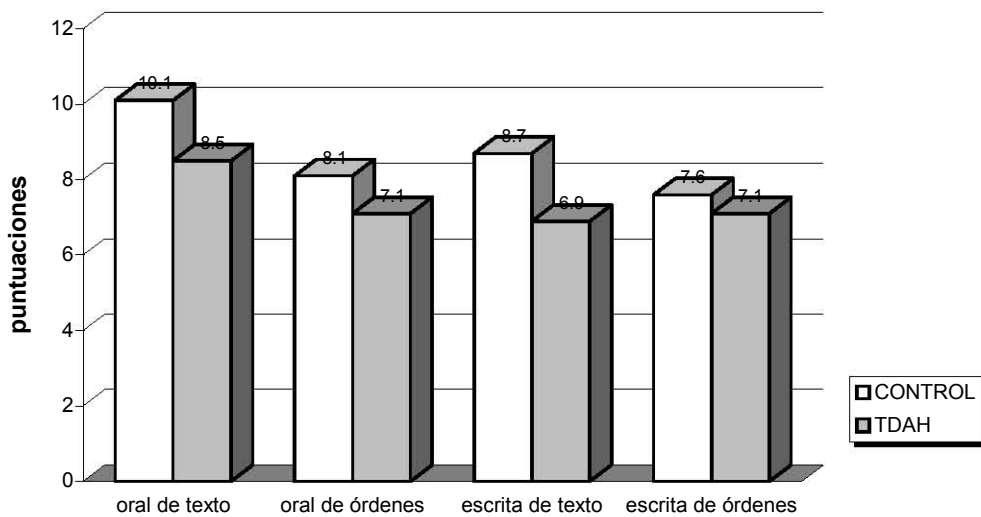


Fig. 7. Comparación entre grupos en la sub-prueba de comprensión de la BNTAL

Lectura. Esta sub-prueba incluye tareas de lectura de palabras frecuentes, infrecuentes, pseudopalabras y pseudopalabras homófonas, midiéndose el tiempo y los aciertos totales. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en este apartado, y como se puede observar en la figura 8 las ejecuciones fueron muy similares.

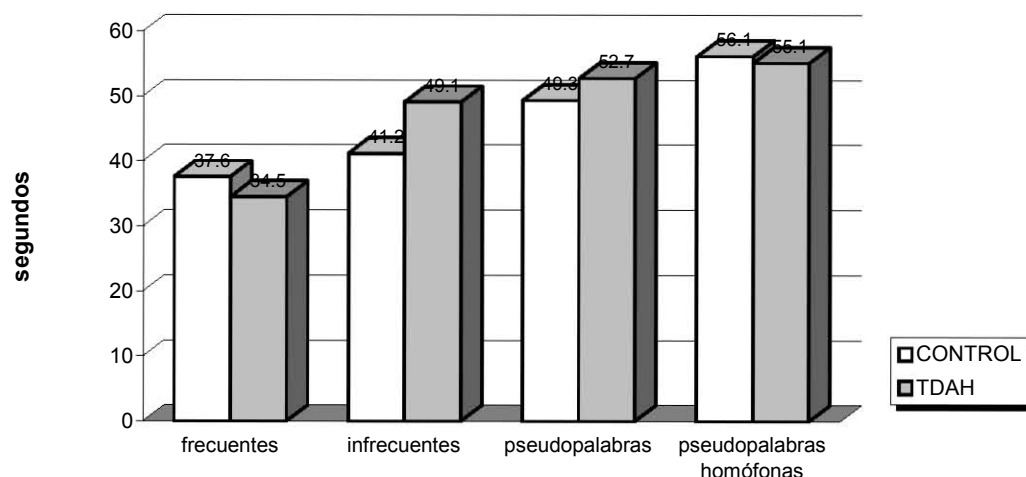


Fig. 8. Comparación entre grupos en la sub-prueba de lectura de palabras de la BNTAL

Memoria de Trabajo. En este apartado no se observaron diferencias significativas entre grupos en ninguna de las sub-pruebas de la batería, las cuales fueron capacidad de lectura, matrices visuales, rima y asociación semántica (Figura 9).

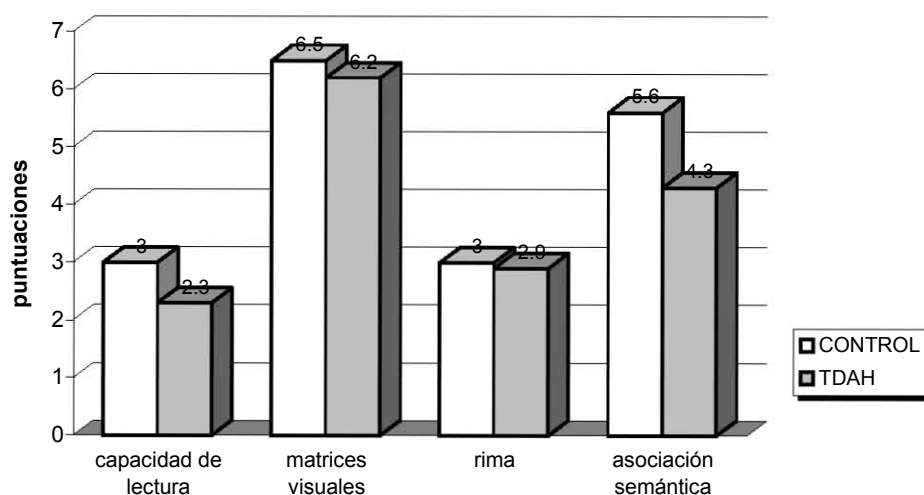


Fig. 9. Comparación entre los grupos en la sub-prueba de Memoria de Trabajo de la BNTAL

Análisis de Correlación

Dado que prácticamente no hubo diferencias significativas entre el grupo control y TDAH el análisis de la relación entre las tareas de funciones ejecutivas con las habilidades académicas se realizó considerando como una sola muestra tanto a niños control como a los TDAH un análisis de correlación para determinar cuales de las pruebas de funciones ejecutivas fueron significativamente correlacionadas con sub-pruebas utilizadas de la BNTAL.

Test Stroop

En el test Stroop se encontró que la lectura de la lámina de palabra tuvo una correlación positiva significativa con la cantidad de aciertos en la lectura de palabras frecuentes, infrecuentes, pseudopalabras y pseudopalabras homófonas, es decir, a mayor cantidad de palabras leídas, mayor número de aciertos totales en lectura de palabras de la BNTAL.

En cuanto a la lectura de los colores, se observó una correlación positiva significativa entre el puntaje de palabras leídas y las tareas de denominación escrita de números, operaciones aritméticas dictadas y problemas aritméticos, esto indica que a mayor puntaje de palabras leídas, mejor rendimiento en estas tareas de aritmética.

También se encontró una correlación positiva entre la lectura de colores y el tiempo de lectura de las palabras frecuentes, infrecuentes y pseudopalabras homófonas, así como el total de aciertos.

Respecto a la lámina de palabra-color, se encontró una correlación positiva con las tareas de comprensión oral de órdenes, lectura (pseudopalabras homófonas), y MT (rima), indicando que mayor puntaje de palabra-color mejor será el rendimiento en esas de la BNTAL

En cuanto a la interferencia se observó una correlación positiva significativa en las tareas problemas aritméticos y comprensión de órdenes escritas y orales, en el total de aciertos de lectura de palabras, capacidad de lectura y rima, esto sugiere que a mayor control de la interferencia, mejores fueron las habilidades en esas subpruebas. (Tabla 4).

Tabla 4. Correlaciones entre test stroop y tareas de la BNTAL

<i>Prueba</i>	<i>Test Stroop</i>			
	<i>palabra</i>	<i>color</i>	<i>Palabra-color</i>	<i>interferencia</i>
<i>Aritmética</i>				
Dictado de números	-.07	-.31	.06	.16
Denominación escrita de números	-.06	-.49	-.06	.16
Comparación de números	-.01	.19	.38	.14
Operaciones aritméticas orales	-.10	-.37	.01	.38
Operaciones aritméticas dictadas	-.18	-.49	-.09	.41
Problemas aritméticos	-.28	-.51	.03	.48
<i>Comprensión</i>				
Comprensión oral de texto	.23	-.18	.16	.25
Comprensión oral de órdenes	-.27	.08	.58	.55
Comprensión escrita de texto	-.09	-.04	.41	.39
Comprensión escrita de órdenes	-.33	-.29	.34	.49
<i>Lectura</i>				
Palabras frecuentes (T)	.27	.51	.38	.40
Palabras infrecuentes (T)	.26	.55*	.40	.41
Pseudopalabras (T)	.18	.37	.17	.21
Pseudopalabras homófonas (T)	.20	.47	.36	.35
Total palabras (A)	.59*	.57	.56	.57
<i>Memoria de Trabajo</i>				
Capacidad de lectura	-.26	-.07	.31	.53
Matrices visuales	-.27	-.39	-.19	.01
Rima	-.09	-.52	-.11	.39
Asociación semántica	-.05	.02	.28	.27

(T): tiempo

(A): aciertos

negritas: diferencias significativas

Pruebas de la BNTAL

Se observaron correlaciones significativas entre las tareas de la BNTAL como se indica en la tabla 5.

Se encontró una correlación significativa negativa entre aritmética (denominación escrita de números, operaciones aritméticas orales y dictadas) y el tiempo de lectura de palabras (frecuentes, infrecuentes, pseudopalabras y pseudopalabras homófonas), es decir, a menor tiempo de lectura mejores habilidades en aritmética.

También se encontraron asociaciones entre la MT con aritmética donde se observó una asociación significativa positiva, indicando que a mejor MT, mejores habilidades aritméticas.

En comprensión (comprensión oral de órdenes, comprensión escrita de texto y órdenes) se encontró una correlación significativa positiva con la MT (capacidad de lectura), esto es, altos puntajes en comprensión están relacionados con mayor capacidad de MT (ver Tabla 5).

Tabla 5. Correlaciones entre sub-pruebas de la BNTAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Prueba																			
Aritmética																			
1.Dictado de números	1.00	.73	.27	.72	.83	.49	.20	.41	.17	.25	.44	-.51	-.44	-.55	.02	.18	.53	.27	.37
2.Denominación escrita	.73	1.00	.31	.76	.72	.32	.16	.32	.23	.18	-.67	-.73	-.63	-.79	.05	-.03	.45	.27	.09
3.Comparación de números	.27	.31	1.00	.30	.16	.21	.02	.19	.27	-.08	-.58	-.50	-.76	-.62	-.14	.09	.39	.12	.40
4.Operaciones aritméticas orales	.72	.76	.30	1.00	.81	.43	.22	.42	.13	.14	-.57	-.57	-.52	-.61	-.07	.18	.25	.53	.08
5.Operaciones aritméticas dictadas	.83	.72	.16	.81	1.00	.70	.21	.41	.14	.26	-.42	-.50	-.39	-.50	-.10	.28	.58	.41	.27
6.Problemas aritméticos	.49	.32	.21	.43	.70	1.00	.42	.31	.28	.47	-.27	-.45	-.28	-.29	-.22	.64	.57	.55	.63
Comprensión																			
7.Comprensión oral de texto	.20	.16	.02	.22	.21	.42	1.00	-.08	.27	.11	-.23	-.31	-.19	-.15	.09	.25	-.01	.35	.43
8.Comprensión oral de órdenes	.41	.32	.19	.42	.41	.31	-.08	1.00	.33	.73	-.19	-.11	-.24	-.10	-.10	.52	.12	.23	.22
9.Comprensión escrita de texto	.17	.23	.17	.13	.14	.28	.27	.33	1.00	.49	-.18	-.33	-.38	-.30	.56*	.52	.16	.19	.45
10.Comprensión escrita de órdenes	.25	.18	-.08	.14	.26	.47	.11	.73	.49	1.00	-.14	-.17	-.17	-.06	-.02	.60	.18	.43	.46
Lectura																			
11.Palabras frecuentes (T)	-.44	-.67	-.58	-.23	-.19	-.18	-.14	.08	-.34	-.38	1.00	.88	.94	.93	.28	.08	-.34	-.38	-.22
12.Palabras infrecuentes (T)	-.51	-.73	-.50	-.31	-.11	-.33	-.17	-.02	-.45	-.43	.88	1.00	.84	.93	.15	-.02	-.45	-.43	-.32
13.Pseudopalabras (T)	-.44	-.63	-.76	-.19	-.24	-.38	-.17	-.04	-.45	-.36	.94	.84	1.00	.93	.10	-.04	-.45	-.36	-.34
14.Pseudopalabras homófonas (T)	-.55	-.79	-.62	-.15	-.10	-.30	-.06	.10	-.49	-.35	.93	.93	.93	1.00	.09	.10	.49	-.35	-.24
15.Total palabras (A)	.02	.05	-.14	.09	-.10	.56	-.02	.21	.09	-.09	.28	.15	.10	.09	1.00	.21	.09	-.09	-.03
Memoria de Trabajo																			
16.Capacidad de lectura	.18	-.03	.09	.18	.28	.64	.25	.52	.52	.60	.08	-.02	-.04	.10	.21	1.00	.23	.49	.56
17.Matrices visuales	.53	.45	.39	.25	.58	.57	-.01	.12	.16	.18	-.34	-.45	-.45	-.49	.09	.23	1.00	.27	.51
18.Rima	.27	.27	.12	.53	.41	.55	.35	.23	.19	.43	-.38	-.43	-.36	-.35	-.09	.49	.27	.100	.43
19.Asociación semántica	.37	.27	.63	.08	.27	.63	.43	.22	.45	.46	-.22	-.32	-.34	-.24	-.03	.56	.51	.43	1.00

(T) tiempo, (A) aciertos, *Negritas: diferencias significativas*

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con relación al objetivo de analizar las deficiencias en las funciones ejecutivas en niños con TDAH tipo combinado e hiperactivo, se encontró que en el test de Stroop los niños con TDAH mostraron dificultades en la flexibilidad cognitiva y la habilidad de inhibir la respuesta predominante al encontrarse una diferencia estadísticamente significativa en el componente color-palabra.

Se ha sugerido que el test Stroop ha dado evidencia de ser una medida objetiva de control de interferencia, en el cual los niños con TDAH han mostrado déficits en su ejecución. Lo anterior sugiere que el control de la interferencia de respuestas predominantes está asociado al TDAH (Barkley, 1999). Esto mismo demostró Homack (2004) haciendo una revisión de 10 estudios que comparaban grupos con TDAH con diversos grupos clínicos, en donde observó que los grupos con TDAH se desempeñan con más deficiencias que los demás grupos.

En la Torre de Londres se encontró que los niños con TDAH obtienen puntajes más bajos que los niños control, sin embargo esto no fue estadísticamente significativo, contrario a lo que se ha encontrado en diversos estudios, que han utilizado esta tarea, en donde los niños con TDAH tienen ejecuciones más deficientes que los niños control (Nigg 2002).

En cuanto al WCST no se encontraron diferencias significativas entre los grupos. Existe evidencia considerable de que los niños con TDAH muestran problemas en este test en las respuestas perseverativas, categorías completadas y en la cantidad de errores, sin embargo los datos reportados en la literatura no han sido consistentes. Barkley (1999) realizó una revisión de 13 estudios que emplearon el WCST como medida ejecutiva, de los cuales, encontró en ocho diferencias significativas entre niños con TDAH y control. El autor menciona que los problemas metodológicos tales como baja calidad estadística o que las muestras fueran muy pequeñas y la diversidad en las edades en éstas, pudieron haber limitado los estudios que no encontraron diferencias significativas. Además que la

ejecución de este test pueda mostrar mejorías con la edad, tanto en los grupos con TDAH como en los control. Lo anterior podría dar explicación a los resultados, ya que la muestra de este trabajo fue pequeña y la mayoría de los niños se encontraban entre los 7 y 8 años de edad.

En contraste, Sheres (2004), examinó déficits ejecutivos en niños con TDAH empleando diferentes pruebas, entre ellas el WCST, encontrando que entre los grupos no había diferencias significativas controlando el factor del CI.

Otro objetivo fue analizar las deficiencias académicas en niños con TDAH, únicamente se encontraron diferencias significativas entre los grupos con TDAH y control en la sub-prueba de problemas aritméticos, donde los niños con TDAH presentaron más dificultades para resolver los problemas en forma mental.

Lo reportado en la literatura señala que existe una alta probabilidad de que los niños presenten dificultades en el aprovechamiento escolar en áreas como aritmética, y comprensión de lectura, y esto pudiera deberse a que tales aspectos se han relacionado con las funciones ejecutivas que se suponen alteradas en el TDAH. En ambas áreas, tanto aritmética como comprensión, la memoria de trabajo parece estar involucrada, como lo menciona McInnes (2003), quien sugiere que los déficits en comprensión de lectura pueden estar asociados a las deficiencias en la MT, que limitan la capacidad de visualizar y almacenar información. Sin embargo en la muestra utilizada en este trabajo no se encontraron diferencias significativas en la MT, observándose un rendimiento similar en los niños control y TDAH.

Una posible explicación ante la falta de diferencias significativas entre grupos, puede ser que la muestra resultó ser pequeña, y particularmente se encontró que los niños referidos como control presentaron un nivel por debajo de lo esperado, precisamente en las áreas de aritmética y lectura, esto sin llegar a ser considerado como algún tipo de trastorno del aprendizaje.

Otro aspecto importante podría ser que la mayoría de los niños de la muestra se encontraban en un rango de edad de 7 años, período de mayor desarrollo de las funciones ejecutivas relacionadas a la maduración cerebral (Pineda 1999), y esto pudiera haber sido un factor importante en los puntajes obtenidos por los niños.

Finalmente el tercer objetivo se enfocó en analizar la relación entre las funciones ejecutivas, y las deficiencias académicas en niños con TDAH. Para esto se realizó un análisis de correlación entre las pruebas de funciones ejecutivas y las pruebas de la BNTAL, para identificar las posibles relaciones entre las FE con aritmética, comprensión, lectura y MT. Los resultados fueron no significativos para la Torre de Londres y el WCST. En cuanto al Test Stroop, se encontraron correlaciones significativas moderadas con aritmética, lectura, comprensión y MT, específicamente con los puntajes de color e interferencia. El primero se relaciona con la velocidad motora, y se observó que está tiene relación con los tiempos empleados en la lectura de palabras frecuentes, infrecuentes y pseudopalabras homófonas y por consiguiente en el número total de aciertos. El control de la interferencia parece estar asociado a la comprensión oral y escrita y la MT, esto indica que la inhibición de respuestas predominantes se asocia a las habilidades mencionadas.

Por otra parte, en las subpruebas de la BNTAL, el principal hallazgo fue la asociación positiva entre aritmética y comprensión con la MT. En el caso de aritmética fue principalmente en la tarea de problemas aritméticos, que fueron presentados en forma oral, así que los niños requerían mantener la información en mente mientras resolvían el problema. Del mismo modo en comprensión donde se les presentaron textos y órdenes de forma oral y escrita y los niños debían contestar preguntas acerca del texto y realizar las órdenes, lo cual según los resultados de esta trabajo se asocia a la MT.

Además el tiempo de lectura fue asociado negativamente con las tareas de denominación escrita de números y problemas aritméticos (orales y dictados), lo cual podría sugerir una relación entre la velocidad de lectura y las habilidades en aritmética.

El presente trabajo pretendió analizar en qué medida las funciones ejecutivas se relacionan a los déficits cognitivos de los niños con TDAH tipo combinado e hiperactivo.

Los resultados aquí reportados no fueron de acuerdo con lo que se reporta más frecuentemente en la literatura, como el modelo de Barkley (1999), en cual asocia los déficits de las FE con el TDAH. Aunque los niños con TDAH mostraron un rendimiento menor en las pruebas de FE éstas no llegaron a ser significativas, es decir, no se encontraron déficits en las FE aquí evaluadas flexibilidad cognitiva (WCST), control de la y planeación (Torre de Londres), salvo en interferencia y atención sostenida (Test Stroop)

En cuanto a las deficiencias académicas se encontró que los niños con TDAH muestran dificultades al realizar problemas aritméticos. Lo anterior podría ser explicado por la relación encontrada entre aritmética y MT, ya que al parecer los niños con TDAH presentan déficits este proceso, por lo tanto se infiere que se verán afectadas las habilidades involucradas con la MT, como son aritmética y decodificación y comprensión de lectura.

Lo anterior nos lleva a concluir que los niños con TDAH presentaron ligeros déficits en las FE en comparación con los niños control, y a su vez estos déficits podrían relacionarse con los déficits académicos, resultados que podrían encontrarse significativos en una muestra más grande y con mayor variabilidad en las edades.

REFERENCIAS

Allegri R.F., Harris P. (2001). La corteza prefrontal en los mecanismos atencionales y la memoria. Revista de Neurología, 32 (5), 449-453.

American Psychiatric Association (1994). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. (82-89). Washington, DC 1994

Anderson, S.W., Tranel, D. (2002). Neuropsychological consequences of dysfunction in human dorsolateral prefrontal cortex. Handbook of Neuropsychology. 2nd ed. Vol. 7. (145-156).

Ballard S., Boland M., Burton M., Snyder S., Pasterzck S.C., Martin D. (1997). The neurological basis of attention deficit hyperactivity disorder. Adolescence, 32 (128), 855-862.

Bará, J, S., Vicuña, P., Pineda, A, D., Henao, G, C. (2003). Perfiles neuropsicológicos y conductuales de niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad de Cali, Colombia. Revista de Neurología. 37 (7), 608-615.

Barceló, F., Santomé, C.A. (2000). Revisión crítica del test de clasificación de cartas de Wisconsin como indicador de disfunción prefrontal. Revista de Neurología, 30 (9), 855-864.

Barkley, R.A.(1997). Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD. Psychological Bulletin, 121 (1), 65-94.

Barkley A.R. (2001). Attention- Déficit/Hiperactive Disorder. En : E.J. Mash, L.G. Terdal (Eds). Assessment of childhood disorders 3era ed. (75-129). New York: Guilford Press.

Bedard, A. Ickowicz, A., Logan, G.D., Hogg-Johnson, S., Schachar, R., Tannock, R. (2003). Selective inhibition in children with attention-deficit hiperactivity disorder off and on stimulant medication. Journal of Abnormal Child Psychology, 31 (1), 315-327.

Cantrill, J.L. (2003). Inhibition, working memory and time sense in children with attention deficit hiperactivity disorder. Dissertation Abstracts Internacional: Section B: The sciences & Engineering 63 (7B).

Carte, T., Nigg T., Hinshaw P. (1996). Neuropsychological functioning, motor speed, and language processing in boys with and without ADHD – attention deficit hiperactivity disorder. Journal of Abnormal Child Psychology, 24 (4), 481-498.

Casas, M, A., Castellar, G, R., De Alba, M. A., Taverner, M, R. (2004). Aportaciones al conocimiento del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Desde la investigación a la práctica. Revista de Neurología. 38 (1), 156-163.

Castellanos, F.X., Acosta, M.T. (2002). El síndrome de déficit de atención con hiperactividad como expresión de un trastorno funcional orgánico. Revista de Neurología, 35 (1), 1-11.

Castellanos, F.X., Acosta, M.T. (2004). Neuroanatomía del Trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Revista de Neurología, 38 (1), 131-136.

Chahabildas N., Pennington F.B., Willcutt G.E. (2001). A Comparacion of the Neuropsychological Profiles of the DSM-IV Subtypes of ADHD – Stadistical Data Included. Journal of Abnormal Child Psychology, 29 (6), 529-540.

Díaz-Heijt, R. (2002). Bases bioquímicas e investigaciones en el Trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Revista de Neurología, 34 (1), 78-81.

Fuster J, M. (1999). Cognitive Functions of the Frontal Lobes. En: B. L. Miller, J.L. Cummings (Eds.) The Human Lobes: Functions and disorders. (187-230). New York: Guilford Press.

Gómez P. E., Ostrosky S. F., Próspero G.O. (2003). Desarrollo de la atención, la memoria y los procesos inhibitorios: relación temporal con la maduración de la estructura y función cerebral. Revista de Neurología, 37 (6), 561-567.

Happaney, K., Zelazo, P, D., Stuss, T, D. (2004). Development of orbital function: Current Themes and future directions. Brain and Cognition. 55(1) 1-10.

Hart C, C. 2001. Measurement of right frontal lobe functioning and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. Dissertation Abstracts International: Section B: the Sciences AND Engineering. 62 (2-B).

Homack, S., Riccio, A.C. (2004). A meta-analysis of de sensivity an specificity of the Stroop Color and Word Test with children. Archives of Clinical Neuropsychology, 19 725-743.

Jódar, V.M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. Revista de neurología, 39 (2), 178-182.

Kaufer, D.I., y Lewis, D.A. (1999). Frontal Lobe Anatomy and Cortical Connectivity. En: B. L. Miller, J.L. Cummings (Eds.) The Human Lobes: Functions and disorders. (27-44). New York: Guilford Press.

Kerns, K.A., McInerney, R., Wilde, N.I. (2002). Time reproduction, working memory, and behavioral inhibition in children with ADHD. Child Neuropsychology, 7 (1), 21-31.

Kolb, B., y Whishaw, I. A. (1986). Fundamentos de neuropsicología Humana. Barcelona: Labor.

McInnes A., Humpries T., Hogg-Johnson S., Tannock R. (2003). Listening comprehension and working memory are impaired in attention-deficit hyperactivity disorder irrespective of language impairment. Journal of Abnormal Child Psychology, 31 (4), 427-443.

Narbona-García, J., Sánchez-Carpintero, R. (1999). Neurobiología del Trastorno de la atención e hipercinesia en el niño. Revista de Neurología, 28 (2), 160-164.

Navarro J.F., Espert R. (2000). Correlatos biológicos del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. En: J.F. Navarro (Ed.) Bases biológicas de las psicopatologías. (171-196). España: Pirámide.

Nigg, J.T., Blaskey, L.G., huang-Pollock, C.L., Rappley, M.R. (2002). Neuropsychological executive function and DSM-IV ADHD subtypes. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 41 (1), 59-66.

Pedersen, J.A., (2002). Executive functions in children with attention déficit hyperactivity disorder, oppositional deficit disorder and comorbid diagnosed attention déficit hyperactivity disorder and oppositional disorder. Dissertation Abstracts Internacional: Section B: the Sciences & Engineering. 63 (5-B).

Pineda, D. (1997). Las Funciones Ejecutivas y sus trastornos en el niño. En: M. Roselli, A. Ardila, D. Pineda, F. Lópera (Eds.). Neuropsicología Infantil. Avances en Investigación, Teoría y Práctica. (279-297). Colombia: Prensa Creativa.

Pineda, D, A., Puerta I, C., Merchán, V., Arango, C, P., Galvis, A, Y., Velásquez, B., Gómez, M., Builes, A., Zapata, M., Montoya, P., Martínez, J., Salazar, E, O., Lopera, F. (2003). Factores perinatales asociados con la aparición del trastorno por deficiencia de

atención en niños de la comunidad colombiana “paisa”. Revista de Neurología, 36 (7), 609-613.

Pineda, D., Roselli, M. (1997). Hiperactividad y Trastornos Atencionales. En: M. Roselli, A. Ardila, D. Pineda, F. Lópera (Eds.). Neuropsicología Infantil. Avances en Investigación, Teoría y Práctica. (253-278). Colombia: Prensa Creativa.

Quay, C.H. (1997). Inhibition and attention déficit hyperactivity disorder. Journal of Abnormal Child Psychology, 25 (1), 7-13.

Sánchez – Carpintero, R., Narbona, J. (2001). Revisión conceptual del sistema ejecutivo y su estudio en el niño con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Revista de Neurología, 33 (1), 47-53.

Sánchez – Carpintero, R., Carbona, J. (2004) El sistema ejecutivo y las lesiones frontales en el niño. Revista de Neurología, 39 (2), 188-191.

Shachar, R., Mota, L.M., Logan, D.G., Tannock, R., Kim, P. (2000). Confirmation of an inhibitory control deficit inattention-deficit/hyperactivity disorder. Journal of Abnormal Child Psychology, 28 (3), 227-235.

Shallice, T., Marzocchi, G.M., Coser, J., Del Savio, M., Meuter, R.T., Rumati, R. (2002). Executive function profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. Developmental Neuropsychology, 21 (1), 43-71.

Sheres, A., Oosterlan, J., Geurts, H., Morein-Zamir, M.N., Schut, H., Vlasveld, L., Sergeant, A.J. (2004). Executive functioning in boys with ADHD: primarily an inhibition deficit?. Archives of Clinical Neuropsychology, 19 569-594.

Soprano A, M. (2003, mayo). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. Revista de Neurología, 37 (1), 44-50.

Spinella, M., Miles, M. W. (2004). Orbitofrontal function and educational attainment. College Student Journal.

Stevens, J., Quittner, A., Zuckerman, J.B., Moore, S. (2002). Behavioral inhibition, self regulation of motivation, and working memory in children with attention deficit hyperactivity disorder. Developmental Neuropsychology, 21 (2), 117-140.

Tripp, G., Ryan J., Peace K. (2002). Neuropsychological functioning in children with DSM-IV combined type attention deficit hyperactivity disorder. Australian and New Zealand Journal of Psychiatry, 36 (6), 771-779.

Wechsler, D. (1997). WISC-R, Escala de Inteligencia revisada para el nivel escolar. El manual moderno, S.A. de C.V. México D.F.

Weyandt, L.L. (2005). Executive Function in Children, Adolescents, and Adults with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Introduction to the Special Issue. Developmental Neuropsychology, 27 (1), 1-10.

Wu, K. Anderson, V., Castello, U. (2002). Neuropsychological evaluation of deficits in executive functioning for TDAH children with or without learning disabilities. Developmental Neuropsychology, 22 (2), 501-531.

Yáñez T.G., (2000). Bateria Neuropsicológica para la Evaluación de niños con Trastorno del Aprendizaje: Estandarización con niños de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Psicología. México D.F.

ANEXOS

ANEXO 1. ESCALA DE CONNERS'S

ESCALAS DE CONNERS'S REVISADA

Versión Farré-Riba y Narbona 1997

Fecha: _____ Edad: _____ Sexo: _____

Nombre del niño: _____

Grado Escolar: _____ Datos aportados: madre () padre () maestro () otros ()

	NUNCA	POCO	MUCHO	BASTANTE
1. Tiene excesiva inquietud motora				
2. Tiene problemas de aprendizaje escolar				
3. Molesta frecuentemente a los niños				
4. Se distrae fácilmente, escasa atención				
5. Exige inmediata satisfacción a sus demandas				
6. Tiene dificultad para las actividades de cooperación.				
7. Está en las nubes, ensimismado.				
8. Deja sin terminar las tareas que empieza.				
9. Es mal aceptado por el grupo.				
10. Niega sus errores y echa la culpa a otros.				
11. Emite sonidos de extraños y en situaciones inapropiadas.				

12. Se comporta con altanería, es irrespetuoso.				
13. Intranquilo, siempre en movimiento.				
14. Discute y pelea por cualquier cosa.				
15. Tiene explosiones impredecibles de mal genio.				
16. Le falta el sentido de la regla de “juego limpio”.				
17. Es impulsivo o irritable.				
18. Se lleva mal con la mayoría de sus compañeros.				
19. Sus esfuerzos se frustran fácilmente, es inconstante.				
20. Acepta mal las indicaciones del profesor.				

ESCALA	HIPERACTIVIDAD-IMPULSIVIDAD	INATENTO	COMBINADO	TRASTORNOS DE CONDUCTA	EEC-R GLOBAL
MEDIA	4.41	4.15	8.56	4.41	12.97
DESV.T	3.11	3.51	5.42	4.43	9.15
PUNTO DE CORTE	.10	10	18	11	30
PUNTAJE OBTENIDO					

DIAGNÓSTICO: _____

ANEXO 2. TORRE DE LONDRES

Torre de Londres – Niños

Nombre del niño: _____ sexo: M F
 Edad (años, meses): _____ Lateralidad: D I Fecha: _____
 Dirección: _____
 Examinador: _____ Escuela: _____

Problemas	Posición Inicial 		Puntajes de la Torre de Londres					
	Tiempo Limite	Cantidad de Mov – Mínimo = Puntaje del test (max 20)	TIEMPO			VIOLACIONES		
D. 	2 min.	<input type="text"/> - (2) = <input type="text"/>	Tiempo de Inicio	Tiempo de Ejecución	Total	Tiempo > 1 minuto	Tipo I	Tipo II
P. 	2 min.	<input type="text"/> - (2) = <input type="text"/>						
P. 	2 min.	<input type="text"/> - (2) = <input type="text"/>						
1. 	2 min.	<input type="text"/> - (3) = <input type="text"/>						
2. 	2 min.	<input type="text"/> - (3) = <input type="text"/>						
3. 	2 min.	<input type="text"/> - (3) = <input type="text"/>						
4. 	2 min.	<input type="text"/> - (4) = <input type="text"/>						
5. 	2 min.	<input type="text"/> - (5) = <input type="text"/>						
6. 	2 min.	<input type="text"/> - (6) = <input type="text"/>						
7. 	2 min.	<input type="text"/> - (6) = <input type="text"/>						
8. 	2 min.	<input type="text"/> - (7) = <input type="text"/>						
9. 	2 min.	<input type="text"/> - (7) = <input type="text"/>						
10. 	2 min.	<input type="text"/> - (7) = <input type="text"/>						
		<input type="text"/>						<input type="text"/>

**ANEXO 3. TEST DE CLASIFICACIÓN DE TARJETAS DE
WICONSIN (WCST)**

TEST DE CLASIFICACION DE TARJETAS DE WISCONSIN

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Fecha de aplicación: _____

SECUENCIA DE CATEGORIAS: C F N C F N

___ 1 CFNO	___ 33 CFNO	___ 1 CFNO	___ 33 CFNO
___ 2 CFNO	___ 34 CFNO	___ 2 CFNO	___ 34 CFNO
___ 3 CFNO	___ 35 CFNO	___ 3 CFNO	___ 35 CFNO
___ 4 CFNO	___ 36 CFNO	___ 4 CFNO	___ 36 CFNO
___ 5 CFNO	___ 37 CFNO	___ 5 CFNO	___ 37 CFNO
___ 6 CFNO	___ 38 CFNO	___ 6 CFNO	___ 38 CFNO
___ 7 CFNO	___ 39 CFNO	___ 7 CFNO	___ 39 CFNO
___ 8 CFNO	___ 40 CFNO	___ 8 CFNO	___ 40 CFNO
___ 9 CFNO	___ 41 CFNO	___ 9 CFNO	___ 41 CFNO
___ 10 CFNO	___ 42 CFNO	___ 10 CFNO	___ 42 CFNO
___ 11 CFNO	___ 43 CFNO	___ 11 CFNO	___ 43 CFNO
___ 12 CFNO	___ 44 CFNO	___ 12 CFNO	___ 44 CFNO
___ 13 CFNO	___ 45 CFNO	___ 13 CFNO	___ 45 CFNO
___ 14 CFNO	___ 46 CFNO	___ 14 CFNO	___ 46 CFNO
___ 15 CFNO	___ 47 CFNO	___ 15 CFNO	___ 47 CFNO
___ 16 CFNO	___ 48 CFNO	___ 16 CFNO	___ 48 CFNO
___ 17 CFNO	___ 49 CFNO	___ 17 CFNO	___ 49 CFNO
___ 18 CFNO	___ 50 CFNO	___ 18 CFNO	___ 50 CFNO
___ 19 CFNO	___ 51 CFNO	___ 19 CFNO	___ 51 CFNO
___ 20 CFNO	___ 52 CFNO	___ 20 CFNO	___ 52 CFNO
___ 21 CFNO	___ 53 CFNO	___ 21 CFNO	___ 53 CFNO
___ 22 CFNO	___ 54 CFNO	___ 22 CFNO	___ 54 CFNO
___ 23 CFNO	___ 55 CFNO	___ 23 CFNO	___ 55 CFNO
___ 24 CFNO	___ 56 CFNO	___ 24 CFNO	___ 56 CFNO
___ 25 CFNO	___ 57 CFNO	___ 25 CFNO	___ 57 CFNO
___ 26 CFNO	___ 58 CFNO	___ 26 CFNO	___ 58 CFNO
___ 27 CFNO	___ 59 CFNO	___ 27 CFNO	___ 59 CFNO
___ 28 CFNO	___ 60 CFNO	___ 28 CFNO	___ 60 CFNO
___ 29 CFNO	___ 61 CFNO	___ 29 CFNO	___ 61 CFNO
___ 30 CFNO	___ 62 CFNO	___ 30 CFNO	___ 62 CFNO
___ 31 CFNO	___ 63 CFNO	___ 31 CFNO	___ 63 CFNO
___ 32 CFNO	___ 64 CFNO	___ 32 CFNO	___ 64 CFNO

Calificación del WISCONSIN

	Puntaje Natural	Puntaje Estándar	Puntaje T	Percentil
Número de ensayos aplicados				
Número total de aciertos				
Número total de errores				
Porcentaje de errores				
Respuestas perseverativas				
Porcentaje de respuestas perseverativas				
Errores persevertivos				
Porcentaje de errores persevertivos				
Errores no persevertivos				
Porcentaje de Errores no persevertivos				
Respuestas de nivel conceptual				
Porcentaje de Respuestas de nivel conceptual				

	Puntaje natural	Rango percentilar
Número de categorías incluidas		
Ensayos para concluir la primera categoría		
Aprendiendo a aprender		

Tabla normativa _____

Aprendiendo a Aprender				
Numero de categoría	Numero de ensayos	Errores	Porcentaje de errores	Diferencia del porcentaje de errores
1				
2				
3				
4				
5				
6				
			Diferencia promedio	

ANEXO 4. TEST DE STROOP DE COLORES Y PALABRAS

STROOP

Test de Colores y Palabras

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Fecha: _____

PARA USO DEL PROFESIONAL

	PD	PT
P		
C		
PC		
$P \times C$ ----- = PC'		
$P + C$		
$PC - PC' = \text{INTERF.}$		

NO ABRA EL CUADERNILLO
HASTA QUE SE LE INDIQUE

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

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

