



U **NIVERSIDAD**
I **NSURGENTES**

Plantel Xola

**LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA CON
INCORPORACIÓN A LA U.N.A.M. CLAVE 3315-25**

"CORRELACIÓN ENTRE LA ESCALA DE
INTELIGENCIA WECHSLER (WISC) Y LOS
POTENCIALES RELACIONADOS CON EVENTOS
EN ADOLESCENTES CON TRASTORNO POR
DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA
C. DANGHEL KARELY SÁNCHEZ MÉNDEZ

ASESOR: LIC. ERNESTO REYES ZAMORANO

MÉXICO, D.F. a 4 de Agosto de 2008



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.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres: Gracias por la vida que me dieron, por apoyarme en mis decisiones y ayudarme en todo lo que necesito, por todo lo que hemos vivido juntos, aprendieron a ser una familia con todas las cosas buenas y malas que eso implica, por anteponerme a sus necesidades pensando siempre en darme lo mejor, gracias también por no dejarme sola y no dejarme hacer todo lo que quería gracias a eso pude crecer mucho como persona ¡Los amo!

A mamá Guille y Papayo: Gracias por su amor, por todos los días juntos, por compartirme su tiempo, por sus consejos, por su dedicación, por ser parte de mi vida, por estar conmigo siempre que los necesito y cuando más los necesite, por ser y seguir siendo una parte súper importante y motivante en todo el camino que he recorrido y el que falta, en fin por todo... necesitaría un capítulo completo para decirles que tan importantes son para mí ¡Los amo!

A la familia Méndez (Bolaños Méndez, Torres Méndez, Meneses Méndez y Méndez Miranda): ¡Gracias por ser mi familia!, por apoyarme y ayudarme en todo lo que hago desde a superar todos mis errores hasta lograr mis sueños, ¡los amo!, gracias por estar siempre para mí cuando los necesito y en los momentos importantes de mi vida. ¡No me pudo haber tocado una familia mejor!

A Gerardo: Gracias por ser una parte importante en mi vida, por el tiempo y los momentos juntos, por dejarme ver que no todo es estudio, por ayudarme a cumplir mis sueños y dejarme estar en los tuyos, por estar conmigo en todo este proceso el cual en momentos fue difícil pero siempre estabas presente con alguna palabra de aliento para que yo siguiera adelante y nunca dejara de confiar en mí. ¡Te amo!

A mis amigos; Eliz, Sharo, Cynthi, Maris, Maribel, Flor, Barbie, Jetro y Pepe y, de quienes aprendí que el significado de la amistad; a pesar de los altibajos en nuestra relación, aunque no estuviéramos juntos todo el tiempo su apoyo me acompañó en este proceso, gracias por vivirlo conmigo, gracias por darme ánimos, por ayudarme cuando lo necesitaba y gracias por su amistad. ¡Los quiero!

A Patty: Maestra, amiga, confidente, te quiero mil ... por fin quedo, después de tanto esfuerzo. Gracias por estar siempre conmigo por no dejar de confiar en mí, por vivir y haber aprendido tantas cosas juntas pero sobre todo gracias por no dejarme caer y por estar siempre ahí cuando te necesito; sabes que eres súper importante en mi vida.

A Ernesto: Gracias por intensificar en mi la inquietud de las neurociencias, por ser un excelente maestro que me enseñó y me apoyó en todo momento que lo necesite para lograr comprender las cosas, por apoyarme en este proceso, por

confiar en mí, por ser un gran amigo, por dejarme participar en tu proyecto y ayudarme en todo lo que necesito tanto en lo personal como en lo académico.

A Perla González y Miguel A. Medina: Gracias por ser mis profesores y enseñarme tantas cosas en tan poco tiempo, por tener el tiempo y la disposición para participar en este proyecto y muchas gracias por sus palabras de aliento.

A Lic. Martha Montoya, Dra. Josefina Ricardo y Luis Fernando Carrillo: Gracias por ser mi maestros y por todo el apoyo que me brindaron siempre con todas las cosas que necesité para lograr este sueño y sobre todo gracias por confiar en mí

A todos mis profesores: Ya que de ellos aprendí lo que quiero y lo que no quiero ser en mi vida profesional, gracias por sus enseñanzas y por sus consejos.

A TODOS Y CADA UNO DE USTEDES GRACIAS POR SER PARTE DE ESTE SUEÑO.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	1
ÍNDICE.....	3
INTRODUCCIÓN.....	5
1. CAPÍTULO 1 TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD.....	8
1.1. DEFINICIÓN.....	8
1.2. ÁREAS CEREBRALES IMPLICADAS.....	11
1.3. EPIDEMIOLOGÍA.....	16
1.3.1. Teorías de la excitación.....	17
1.3.2. Teorías de la motivación.....	18
1.4. DÉFICIT COGNITIVOS FUNCIONES EJECUTIVAS.....	19
1.4.1. Función neuropsicológica.....	21
1.5. ALTERACIONES NEUROPSICOLÓGICAS EN EL TDAH.....	24
1.6. SINTOMATOLOGÍA EN LA EDAD ADULTA.....	27
2. CAPÍTULO 2 ESCALAS DE INTELIGENCIA WECHSLER.....	30
2.1. DEFINICIÓN.....	30
2.2. WISC-R.....	31
2.2.1. Escala verbal.....	32
2.2.2. Escala de ejecución.....	35
2.2.3. Coeficiente Intelectual.....	39
2.3. WISC-R Y TDAH.....	40
2.4. RELACIÓN WISC-R Y TDAH.....	41
3. CAPÍTULO 3 POTENCIALES RELACIONADOS CON EVENTOS (PREs).....	45
3.1. DEFINICIÓN.....	45
3.2. P300.....	46
3.3. TDAH Y P300.....	49
4. CAPÍTULO 4 METODOLOGÍA.....	52
4.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	52
4.2. OBJETIVO.....	52
4.2.1. Objetivos específicos.....	52
4.3. JUSTIFICACIÓN.....	53

4.4.	HIPÓTESIS.....	53
4.5.	VARIABLES.....	53
4.6.	DEFINICIÓN CONCEPTUAL.....	54
4.6.1.	Adolescencia.....	54
4.6.2.	Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad.....	54
4.6.3.	Adolescentes con TDAH.....	54
4.6.4.	Escala de inteligencia WECHSLER (WISC-R).....	54
4.6.5.	Amplitud y Latencia de componente P300 de los PREs.....	55
4.7.	DEFINICIÓN OPERACIONAL.....	55
4.7.1.	Adolescentes con TDAH.....	55
4.7.2.	Escala de Inteligencia Wechsler.....	55
4.7.3.	Amplitud y Latencia de componente P300 de los PREs.....	56
4.8.	MUESTREO.....	56
4.9.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	56
4.10.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	57
4.11.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	57
4.12.	INSTRUMENTOS DE APLICACIÓN.....	57
4.12.1.	Escala de Inteligencia Wechsler.....	57
4.12.2.	Potenciales Relacionados con Eventos.....	58
4.13.	PROCEDIMIENTO.....	59
4.14.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	60
5.	CAPÍTULO 5 RESULTADOS.....	61
5.1.	WISC-R.....	61
5.2.	P300.....	64
5.3.	WISC-R Y P300.....	66
6.	DISCUSIÓN.....	67
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el estrés de la vida cotidiana y la saturación de información nos vuelven propensos a padecimientos psicológicos sean de conducta y/o emocionales. Los trastornos mentales afectan a toda la población desde los niños hasta adultos mayores.

La prevalencia del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) ha ido en aumento en los últimos años y es por esto que surge la preocupación de realizar diagnósticos acertados, ya que como refiere Narbona (2001) pocas entidades nosológicas de la neurología y de la psicopatología infantil y juvenil arrojan cifras de prevalencia tan dispares como el TDAH. Se puede tratar de explicar esto por la variación histórica de los criterios diagnósticos, por la diversidad de instrumentos y de puntos de corte usados en cada estudio, por el entorno poblacional o clínico del que se extraigan las muestras, por distintas referencia socioculturales en cada entorno y, finalmente, por la existencia de peculiares factores de riesgo neurobiológico y psicosocial en las distintas colectividades.

El DSM-III (1986) sólo requería que estuviesen presentes ocho de catorce rasgos para establecer el diagnóstico, sin importar que aludiesen mayoritaria o exclusivamente a una u otra cualidad del trastorno. Por su parte en el DSM-IV (2000), en su reciente texto revisado, se amplían más las oportunidades de diagnóstico, admitiendo por separado tres tipos de presentación clínica: TDAH con predominio del déficit de atención, TDAH con predominio hiperactivo – impulsivo y TDAH tipo combinado. Esta diferenciación propicia el aumento en la frecuencia del diagnóstico. En cambio la última versión de la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-10 continúa exigiendo para el diagnóstico que en el mismo sujeto se den a la vez unos determinados comportamientos de hipercinesia, de inatención y de impulsividad. Todo esto puede explicar en parte las enormes diferencias entre tasas de prevalencia europeas que van del al 1-2% y americanas

que han llegado a estimarse en más de 20% por algunos autores (Swanson, 1998; Goldman, 1998). Análisis recientes estiman que la prevalencia global del TDAH en sus diversas formas se situaría entre el 3 y el 7% (APA, 2000), según se empleen criterios europeos o americanos; y es por eso que en diferentes estudios las prevalencias varían de acuerdo a los estándares utilizados. (Narbona, 2001).

Por ello, de acuerdo a Galindo y Villa (2001) es necesario evaluar en un sentido cognoscitivo más amplio las características neuropsicológicas del paciente con TDAH por medio de una batería de pruebas integrada (como las escalas de inteligencia de Wechsler), que permita hacer un análisis comparativo entre las distintas funciones implicadas en la solución de problemas, para valorar las alteraciones en el procesamiento cognoscitivo, que permitan al clínico realizar un diagnóstico más certero.

Por otro lado, existe una amplia investigación acerca de las bases neurobiológicas del TDAH sobre todo a partir de los datos proporcionados por estudios de neuroimagen y genéticos; particularmente han resultado útiles los estudios realizados con Potenciales Relacionados con Eventos (PREs). Sin embargo no existe literatura acerca de estudios que evalúen la posible asociación entre las escalas de inteligencia de Wechsler y los PREs en pacientes con TDAH; estudios de esta naturaleza no solo permitirían conocer más sobre la fisiopatología tanto del TDAH como de las funciones mentales superiores sino permitirían a largo plazo obtener un mejor diagnóstico. Por lo anterior el objetivo de esta tesis es encontrar una correlación entre una escala psicométrica (WISC-R) y un método de evaluación psicofisiológico (PREs), para que así se pueda corroborar de una forma más acertada el diagnóstico de TDAH.

Para ello en el capítulo 1 se definirá que es TDAH, según el DSM-IV-TR y diferentes investigaciones, así como las áreas cerebrales que muestran alteraciones asociadas a dicho trastorno, se tratara de explicar también las causas por las que se puede llegar a presentar el TDAH y las alteraciones

neuropsicológicas que acompañan al trastorno, para concluir con la sintomatología que presentan los adultos con TDAH.

En el capítulo 2 se dedica una pequeña parte para explicar la construcción y el uso de las escalas Wechsler, ahondando más en la composición del WISC-R así como de cada una de sus escalas, también se explica de manera breve que significan las puntuaciones altas o bajas de las subescalas; finalizando con investigaciones que se han realizada con el WISC-R y con TDAH.

Por su parte el capítulo 3 aborda el tema de los PREs, desde su obtención hasta su utilidad en la investigación, profundizando en el componente P300 que es el más estudiado en el TDAH ya que pone de manifiesto distintos procesos cognitivos como la capacidad de análisis y la valoración y discriminación de estímulos (Picton, 1992), para cerrar con las investigaciones que se han llevado a cabo con el componente P300 y el TDAH.

En el capítulo 4 se explica la metodología que se utilizó para realizar esta investigación y el capítulo 5 muestra los resultados obtenidos en esta y las conclusiones finales.

Este estudio permitirá profundizar más acerca de la fisiología de la entidad, al hacer un estudio de lo biológico y lo conductual de manera conjunta se espera poder analizar de un modo más completo a los pacientes; y tener una comprensión más amplia de la entidad.

1. CAPÍTULO 1 TRASTORNO POR DEFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD

1.1. DEFINICIÓN

El diagnóstico de Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) se refiere a niveles de actividad exacerbados, dificultad de concentración, incapacidad para controlar los impulsos, intolerancia a la frustración y, en muchos casos, problemas de comportamiento. (Wielkiewics, 2004)

Un trastorno crónico del desarrollo, que se caracteriza fundamentalmente por una disminución en el espectro de la atención; por dificultades en el control inhibitorio que se expresa a través de la impulsividad conductual y cognoscitiva; y por una inquietud motora y verbal. (Ricardo, 2003).

Aunque ahora se reconoce que los síntomas pueden durar hasta la edad adulta (Hallowell y Ratey, 1994) es más frecuente su diagnóstico en niños (Rains, 2007). Por lo general aparece o se detecta antes de los 7 años, sin embargo bastantes sujetos han sido diagnosticados habiendo estado presentes estos síntomas durante varios años (APA, 2000). Este problema no se manifiesta durante el desarrollo de un trastorno general y no se explica por la presencia de otra alteración mental (APA, 2000).

EL TDAH se encuentra incluido en los trastornos por déficit de atención y comportamiento perturbador dentro del DSM-IV-TR (APA, 2000) y para que éste se pueda diagnosticar deben de existir características esenciales como: un patrón persistente de desatención e hiperactividad-impulsividad, que es más frecuente y grave que el observado habitualmente en sujetos de un nivel de desarrollo similar; algunos síntomas de hiperactividad – impulsividad o desatención causantes de problemas y que interfieren en el ámbito social, escolar o laboral (en al menos dos de estas). Los pacientes con el TDAH tienen dificultad para conservar su atención

centrada lo suficiente incluso para completar tareas relativamente simples, por lo general se mueven hacia una segunda o incluso una tercera tarea sin completar alguna de ellas (Rains, 2007), esto se presenta porque son sujetos que se aburren constantemente (debido exclusivamente a problemas de atención) y a menudo no siguen instrucciones (Conners & Jett, 1999). Su trabajo en general es muy desorganizado y con el material requerido para realizar alguna tarea, disperso o perdido (Rains, 2007). Experimentan las tareas que exigen esfuerzo mental sostenido como desagradables y sensiblemente aversivas y por ello evitan actividades que exigen una dedicación personal, exigencias organizativas o una notable concentración. Se distraen fácilmente con estímulos irrelevantes y cambian frecuentemente el tema de conversación. (APA, 2000).

Estos pacientes tienen gran dificultad para atender las claves y la información relevante de su ambiente. Con frecuencia actúan como si no estuviesen escuchando o no oyeran lo que se les ha dicho. Los individuos con el TDAH usualmente tienen dificultad para demorar el reforzamiento o para tomar en cuenta las consecuencias potenciales de sus acciones, aun cuando reconozcan en un nivel cognitivo que está en su interés a largo plazo hacerlo. Con frecuencia son impacientes, realizando una gran cantidad de movimientos nerviosos y otras conductas motoras hiperactivas. La inmadurez emocional, relaciones sociales superficiales y pobre rendimiento académico y laboral con frecuencia forman parte del cuadro. Se puede observar disconformidad, pero ésta es secundaria a la frustración experimentada al no ser capaz de completar con éxito las tareas que requieren atención y organización sostenidas (Rains, 2007).

En cuanto a la hiperactividad se manifiesta por un exceso de actividad motora ya que la persona puede estar inquieta, retorciéndose en su lugar, caminando y también se presenta un habla excesiva. Se debe tener en cuenta que la hiperactividad varía en función de la edad y el nivel del desarrollo del sujeto. (APA, 2000).

También suele presentarse impulsividad que se manifiesta por impaciencia, dificultad para aplazar respuestas, comentarios fuera de lugar, interrupciones excesivas ya que no pueden esperar su turno, se inmiscuyen en asuntos de otros, se apropian de objetos, tocan cosas que no deberían, etc. Esta impulsividad puede llevar a un accidente o a incurrir en actividades altamente peligrosas sin considerar las consecuencias. (Wielkiewics 2004).

Todo lo anterior se presenta en múltiples contextos (casa, clases, grupos de juegos, etc.), sin embargo los signos pueden ser nulos cuando la persona experimenta reforzadores por el comportamiento adecuado (APA, 2000) ya que entonces se comportara así sólo para recibir el reforzador, además también si el sujeto esta bajo un control muy estricto, situaciones nuevas, actividades interesantes o en una relación uno a uno, las manifestaciones conductuales de la enfermedad se atenúan y resulta difícil su evaluación. Por el contrario en situaciones de grupo las alteraciones son más constantes. Es por ello que el clínico debe recoger información de distintas fuentes e investigar el comportamiento del sujeto en distintas circunstancias dentro de cada situación (APA, 2000), para así poder tener un diagnóstico más acertado.

Aunque la mayor parte de los individuos tienen síntomas tanto de desatención como de hiperactividad – impulsividad, en algunos predomina uno u otro de estos patrones. El subtipo apropiado debe indicarse en función al patrón sintomático predominante durante los últimos 6 meses.

- ✚ Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo combinado.
- ✚ Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, con predominio del déficit de atención.
- ✚ Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, con predominio del hiperactivo – impulsivo.

Con respecto a la evolución del padecimiento, de acuerdo a Valdizán (2001), en el último período de la infancia los signos de excesiva actividad motora son menos frecuentes y los síntomas del TDAH se limitan a inquietud motora y una sensación interior de desasosiego. En muchos sujetos, los síntomas cesan durante la adolescencia y la madurez, aunque una minoría de individuos (hasta el 30%) sufre los síntomas completos del TDAH cuando son adultos. (Klein y Mannuzza, 1991; Mannuzza y cols. 2003 y Valdizán, 2001). Klein y Mannuzza (1991) sugieren que hasta dos tercios de los niños que padecen este cuadro continuarán manifestando algunos de los síntomas en la edad adulta, aunque la mayoría de estos adultos no son diagnosticados de forma adecuada.

1.2. ÁREAS CEREBRALES IMPLICADAS

Mediante la evaluación psicológica de la entidad se han encontrado algunas similitudes entre las manifestaciones clínicas de niños con el TDAH y pacientes que han sufrido una lesión en el lóbulo frontal. Los dos tipos de trastornos se ponen de manifiesto mediante problemas de atención y control de impulsos. En ambos se detecta una reducción de la capacidad de autocontrol, lo que conduce a comportamientos inadecuados. Este hecho ha llevado a la consideración de que la disfunción frontal podría representar un modelo neuropsicológico de este trastorno. (Valdizán, 2001).

La corteza prefrontal es importante para la mediación de la memoria de trabajo, aquella que almacena y administra la información, pensamientos y experiencias que servirán para el trabajo. Entre otras cosas, la memoria de trabajo mejora la capacidad para sacar provecho de la experiencia, anticipar las consecuencias de las propias acciones y así guiar la acción futura. Éstos están entre los procesos perturbados en el TDAH y es posible, por tanto, conceptualizar al TDAH como un deterioro en la memoria de trabajo o, de manera más general, en la función ejecutiva.

En conjunto, las similitudes entre el TDAH y los efectos de las lesiones de la corteza prefrontal, la evidencia de los estudios de visualización funcional de hipoactividad prefrontal, el pobre rendimiento de los individuos con el TDAH en los tests sensibles a lesiones prefrontales y la conceptualización del deterioro fundamental en el TDAH como uno de la memoria de trabajo y la función ejecutiva, todos ellos apuntan hacia la corteza prefrontal como el sitio de anormalidad en el TDAH. Es evidente que se necesita más investigación para una mayor evaluación de la teoría prefrontal del TDAH; sin embargo esta tiene apoyo significativo y se mantiene promisorio como la piedra angular para la comprensión futura de este trastorno. (Rains, 2007)

Las teorías de disfunción prefrontal en el TDAH sostienen que la corteza prefrontal juega un papel importante en la planeación, inicio y regulación del comportamiento (Rains, 2007). Esta región es por tanto un primer candidato para el sitio de perturbación en el TDAH. Como ya se menciono anteriormente el apoyo para esta hipótesis proviene de similitudes en los efectos del TDAH y lesiones prefrontales sobre la atención; no es que los dos grupos tengan características idénticas, sino que ambas tienen déficit similares en lo que se refiere a la atención: extrema dificultad para inhibir el efecto distractor de los estímulos inmediatos y mantener la conducta dirigida a metas (Goldberg, 2002).

El apoyo adicional para esta hipótesis proviene de los resultados de los estudios anatomía cerebral y de neuroimagen funcional; se ha descrito una disminución de la sustancia gris en el giro frontal derecho y en el giro del cíngulo posterior derecho. También en los casos de TDAH el putamen es más pequeño bilateralmente y hay una disminución del globo pálido derecho. (Mulas, 2007)

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

neuroimagen funcional que ofrecen imágenes del cerebro ante determinadas tareas de índole neuropsicológica. La resonancia magnética funcional (RMf), la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) y la tomografía por emisión de positrones (PET) mediante mediciones del flujo cerebral o del metabolismo de la glucosa están permitiendo correlacionar las respuestas clínicas a las diferentes imágenes de cómo se comporta el cerebro (Mulas, 2007).

La neuroimagen debe correlacionarse con la organización cerebral, que, a su vez, comienza analizando el desarrollo del cerebro para tratar luego de correlacionarlo con el desarrollo cognitivo. Todo ello es difícil, en primer lugar porque el desarrollo cerebral es lento, asincrónico y no se completa hasta la segunda década de la vida; ello posibilita que haya una gran vulnerabilidad durante toda la infancia, siendo significativo el número de entidades con trastornos del neurodesarrollo con implicación en las disfunciones frontales. (Mulas, 2007).

Hay áreas cerebrales especialmente complejas implicadas en el desarrollo cognitivo, el cual, además, se ve interferido por la interacción con el medio. Concretamente la corteza prefrontal y las conexiones con el resto del cerebro implican el control cognitivo (déficit de atención, impulsividad). Además, la maduración de conexiones permite circuitos ampliamente distribuidos que van de la corteza cerebral hasta el cerebelo, haciendo escala en el tálamo y los ganglios basales, por lo que el estudio de estas áreas permite encontrar hallazgos diferentes a la hipótesis frontal, que parecen ser específicos en los casos de TDAH. Existen estudios anatómicos cerebrales de niños con TDAH que han demostrado una lentificación en el desarrollo cerebral y el volumen global del cerebro de estos niños es inferior a los controles normales, al igual que es menor el volumen del cerebelo, especialmente en las porciones posteroinferiores (lóbulos VIII-X) del vermis. (Mulas, 2007)

Las técnicas de neuroimagen permiten conocer mejor la patofisiología cerebral, siendo algunas de ellas las que posibilitan una mejor resolución espacial (PET,

SPECT, RMf), dando respuestas a 'dónde' aparece la actividad cerebral. Las técnicas de alta resolución temporal, como la electroencefalografía (EEG) y los potenciales evocados, como la P300, responden a la pregunta del 'cuándo'. (Mulas, 2007)

El déficit en el control inhibitorio del impulso es lo que mejor define al TDAH, y es una función que corresponde al área prefrontal, por lo que los estudios de neuroanatomía topográfica y funcional se centran más en esta área. Con el SPECT se ha demostrado una distribución anormal de flujo sanguíneo regional en niños con TDAH. También en estos niños el PET pone de manifiesto una disminución del metabolismo regional de la glucosa en el lóbulo frontal. La RMf ha demostrado en los niños con TDAH presentan una hipoactivación de la corteza cerebral en el hemisferio derecho, en el núcleo caudado y en el cíngulo anterior, ante tareas de inhibición; ello ha puesto de manifiesto como el TDAH puede ser reflejo de una disfunción del proceso de maduración de la región prefrontal y en su relación con estructuras subcorticales que pasan por el cíngulo y otras que llegan al cerebelo. Los circuitos corticoestriado-talamocorticales seleccionan, inician y ejecutan respuestas motoras y sensitivas complejas, y los circuitos cerebelosos proporcionan las directrices de estas funciones. (Mulas, 2007)

Para conseguir una imagen relacionada con la actividad eléctrica cerebral, la MEG representa una novedosa técnica de imagen neurofuncional. Registra, desde la superficie craneal, el campo magnético generado por fuentes neuronales cerebrales y determina la actividad neuronal cortical directa sin distorsión, con una resolución temporal de 0,1 ms y espacial de menos de 1 mm. La técnica de fusión con una imagen de resonancia cerebral de alta resolución permite localizar los dipolos y observar la propagación bioeléctrica cerebral y sus desviaciones en los casos de TDAH. (Mulas, 2007)

El Instituto Valenciano de Neurología Pediátrica (INVANEP), el Centro de Neurodesarrollo Interdisciplinar (Red CENIT) de Valencia y el Centro de

Magnetoencefalografía de la Universidad Complutense de Madrid han realizado estudios con MEG comparando los resultados en casos de TDAH inatento, TDAH combinado y un grupo control, con el fin de encontrar un marcador biológico de la atención. Los resultados muestran que existe un circuito normal para el sistema atencional en donde dos regiones del cerebro, el cíngulo y la región dorsolateral de las regiones prefrontales, desempeñan un papel relevante. Por el contrario, en los niños con TDAH se encontró una diferencia significativa con respecto al circuito normal, así como una diferencia entre los grupos de predominio combinado e inatento, más negativo en los últimos, en contra de lo esperado. Estos datos sugieren que la disfunción frontal del TDAH (cíngulo) puede ser secundaria a un déficit precoz y anormalmente temprano en las áreas temporales (límbicas), destacando al respecto los siguientes hallazgos (Mulas, 2007).

La respuesta en el lóbulo medial temporal en los niños controles es entre 200 y 300 ms, y ello pronostica una respuesta posterior en el córtex cingulado anterior, a los 400-500 ms. En contraste con lo anterior, los niños con TDAH tienen una rara respuesta temprana, precoz, en el lóbulo parietal inferior izquierdo, así como en el giro temporal posterosuperior, y casi no reaccionan en el córtex cingulado anterior. Eso implica que, aunque perciben el estímulo, e incluso demuestran una reacción más fuerte a él, no lo procesan como señal interactiva en el sector del córtex cingulado. (Mulas, 2007)

Estos hallazgos apoyan la teoría de una disfunción frontal en el TDAH, pero también permiten una mejor comprensión de los circuitos cerebrales específicos implicados en el TDAH. Mulas y cols. (2007) esperan que la continuidad de estos estudios electrofisiológicos, posibilite en el futuro aclarar mejor la interrelación entre los datos anatómicos, bioquímicos y neurofisiológicos, posiblemente relacionados con los hallazgos genéticos, que abran las puertas a un mayor conocimiento del TDAH; también que posibiliten una intervención farmacológica más específica según cada caso concreto y que sea todavía más eficaz. Ello sin menoscabo de la necesidad de una adecuada intervención psicopedagógica y

psicológica en el contexto de una terapia combinada inter y transdisciplinar, que mejore la calidad de vida de estos niños y también la de sus familias.

1.3. EPIDEMIOLOGIA

La prevalencia del TDAH es una de las de mayor variabilidad en psiquiatría, las cifras varían sustancialmente entre distintos países (Montiel-Nava, 2003). De acuerdo al DSM-IV-TR de un 3 – 7% de los niños en la edad escolar lo padecen y se considera que hay uno o dos niños con déficit de atención en cada clase durante los primeros años de escolarización (Valdizán, 2001) Los niños atendidos en los servicios de salud mental diagnosticados con éste trastorno van de un 20 – 50 % (Romero, 2002). Sin embargo es difícil establecer éste diagnóstico en niños de edad inferior a los 4 o 5 años porque su comportamiento característico es mucho más variable que el de los niños de mayor edad, pudiendo incluir características similares a los síntomas del TDAH. (APA, 2000). Este trastorno es más frecuente en hombres que en mujeres, presentándose en una razón de 9:1 en muestras clínicas y de 4:1 en muestras epidemiológicas. (APA, 2000).

Como ocurre en varios trastornos es casi seguro que el TDAH no es un trastorno unitario, sino un espectro de trastornos con síntomas que se traslapan. Por tanto, debe esperarse que los intentos por identificar factores biológicos en esta entidad produzcan diversos resultados, los cuales pueden no estar presentes en todos los hipotéticos subtipos del TDAH. (Rains, 2007).

Desde hace 30 años se reconoció que el TDAH podía tener un componente familiar. (Romero, 2002). Un 30% de padres de niños con el TDAH también presentan la enfermedad y además los gemelos monocigotos tienen mayor concordancia para el TDAH que los gemelos dicigotos. Se ha observado que el TDAH es más frecuente en familiares biológicos en primer y segundo de niños que lo padecen que en la población general. Las influencias de factores genéticos son importantes, sin embargo otros factores no genéticos como lo son la exposición fetal al alcohol, las drogas o el tabaco, complicaciones perinatales o traumatismos

cráneo-encefálicos, influencias familiares, escolares y de los compañeros, también resultan cruciales en la determinación del grado de discapacidades y de comorbilidad. (Durston, 2003).

La principal evidencia para factores biológicos en el TDAH se centra sobre la anormalidad en los neurotransmisores y en determinantes genéticos. También existen varias teorías concernientes al sistema cerebral que es disfuncional en el TDAH. (Rains, 2007)

En relación con los neurotransmisores se han tenido grandes avances ya que los estimulantes usados en los medicamentos para tratar el TDAH [como la benzedrina, el metilfenidato (Ritalin), pemolina (Cylert) y una combinación de amfetamina y dextroanfetamina (Adderall), entre otros] han reportado ser efectivos para los síntomas del TDAH. Todos estos medicamentos aumentan la actividad de neurotransmisores, en particular dopamina, norepinefrina y serotonina. Esto ha conducido a la hipótesis de las catecolaminas en el TDAH, propuesta por Kornetsky (citado en Hallowell y Ratey, 1994) la cual postula que debido a que los estimulantes y antidepresivos tricíclicos son efectivos en el tratamiento del y TDAH aumentan la actividad de catecolaminas e indoleaminas, el TDAH el se debe a una disminución en estos transmisores y/o a una disminución en su nivel de actividad.

Existen también otras teorías que tratan de explicar la etiología del TDAH, algunas de ellas son:

1.3.1. Teorías de la excitación.

Las teorías de la excitación sobre el TDAH toman dos formas básicas: de sobreexcitación y de subexcitación. Las teorías de la sobreexcitación postulan que los sistemas de filtrado en los centros cerebrales inferiores, como el sistema de activación reticular, fallan al filtrar los estímulos, de modo que la información irrelevante no es eliminada. La sobrecarga resultante conduce a una especie de

apagón cognitivo. Esta teoría explica la dificultad extrema que tienen algunos niños con el TDAH para atender de manera selectiva a un estímulo auditivo en la presencia de otros estímulos competidores (Gumeneyuk, 2004). Ellos no son capaces de escuchar lo que alguien más está diciendo cuando están en presencia de estímulos ambientales competidores. (Rains, 2007).

En contraste, las teorías de subexcitación postulan que los centros cerebrales superiores no reciben suficiente entrada desde los centros inferiores. Desde esta perspectiva, la desatención, hiperactividad y las conductas de alto riesgo observadas usualmente en niños con el TDAH son intentos por elevar el nivel de excitación en estos centros superiores. A esto en ocasiones se le refiere como la **teoría de excitación óptima**. (Rains, 2007).

1.3.2. Teorías de la motivación.

Esta teoría hipotetiza que el TDAH se debe a una perturbación de los centros de reforzamiento cerebrales y/o sus conexiones con otras partes del cerebro. Como resultado la conducta del individuo no está condicionada por sus consecuencias. Estas teorías se ajustan bien a la incapacidad frustrante de muchos niños con TDAH para modificar su conducta, aun cuando las consecuencias de su conducta estén explícita y enfáticamente diseñadas para alentar tal cambio.

También proponen que los sistemas motivacionales que normalmente guían y regulan la conducta son disfuncionales en los individuos con el TDAH. La ausencia de tal regulación explicaría la incapacidad de quienes tienen el TDAH para permanecer en la tarea y completar las que requieren atención y esfuerzo sostenido en ausencia de retroalimentación o reforzamiento constante. Los niños que tienen dificultad con tales tareas pueden rendir bien cuando el refuerzo es frecuente y constante. Como R. A. Barkley dice: “No hay TDAH cuando se juega Nintendo”. El hecho de que el refuerzo inmediato puede guiar y sostener la

atención sobre una tarea específica muestra que la más extrema de las hipótesis de sistema de recompensa perturbado debe ser incorrecta. (Rains, 2007).

La naturaleza contradictoria de estas teorías es indicativa de lo lejos que se está de poseer una teoría coherente del TDAH, aunque cada tipo de teoría explica algunas de las características del TDAH (Rains, 2007).

1.4. DÉFICIT COGNITIVOS FUNCIONES EJECUTIVAS.

Ha existido una cierta controversia con relación a cuál es el 'núcleo' de todas las alteraciones cognitivas con que cursan los pacientes con TDAH (Rodríguez-Jiménez 2006). Durante muchos años, se ha considerado que dicho 'núcleo' podría encontrarse constituido por el déficit de la función atencional. Sin embargo, más recientemente se han considerado los síntomas del TDAH como la consecuencia de las alteraciones de las funciones ejecutivas, dados los resultados en los estudios neuropsicológicos realizados con niños eran muy similares a las que encontraban en pacientes con daño frontal adquirido.

Las funciones ejecutivas (FE) son consideradas como un conjunto de habilidades cognitivas que operan para dar lugar a la consecución de un fin establecido con anticipación. Las funciones ejecutivas permiten el diseño de planes, la selección de conductas, la autorregulación de los procesos para la consecución del objetivo a realizar, la flexibilidad y la organización de la tarea propuesta (Barkley, 1997). De manera similar, Pennington (1996) define las FE como 'la habilidad para mantener un *set* de resolución de problemas atendiendo a un objetivo futuro'.

Las FE son procesos cognitivos superiores que se encargan de optimizar y esquematizar otros procesos cognitivos de menor rango para su adecuado desempeño, son los procesos mentales mediante los cuales resolvemos deliberadamente problemas internos y externos; consisten en una serie de

operaciones mentales que nos permiten resolver problemas deliberadamente y que se enlistan a continuación:

- La inhibición de la respuesta prepotente, de las respuestas o patrones de respuestas en marcha y de la interferencia de otros estímulos no relevantes.
- La activación de la memoria de trabajo verbal y no verbal.
- La autorregulación del estado de alerta, emocional y motivacional.
- El planteamiento, planeamiento, ordenamiento y evaluación de los resultados (Papazian, 2006)

Las lesiones a la corteza prefrontal perturban la función ejecutiva; es por eso que pacientes con este tipo de lesiones, presentan problemas en la planeación de conducta.

La función ejecutiva coordina de manera global las actividades de la memoria de trabajo, determinando qué contenidos y procesos deberán ser desplazados hacia el interior y exterior del espacio de trabajo. (Rains, 2007)

Por tanto, las FE son capaces de llevar a cabo un comportamiento dirigido a metas, detectar los errores en la conducta y modificarla en función de la retroalimentación recibida; mediante ellas es posible resolver deliberadamente problemas internos y externos. Los problemas internos son el resultado de la representación mental de actividades creativas y conflictos de interacción social, comunicativos, afectivos y motivacionales, nuevos y repetidos. Los problemas externos son el resultado de la relación entre el individuo y su entorno. La meta de las FE es solucionar estos problemas de una forma eficaz y aceptable para la persona y la sociedad (Papazian, 2006).

A fin de solucionar estos problemas, las FE inhiben otros problemas internos y externos irrelevantes y la influencia de las emociones y las motivaciones, y ponen en estado de alerta máxima el sistema de atención selectivo y sostenido antes, durante y después de tomar una acción; acto seguido se informa sobre si el

problema es nuevo o ha ocurrido anteriormente y sobre la solución y sus resultados, y se busca la información almacenada en la memoria remota y reciente. Si el problema es nuevo, se vale de la información en las memorias de trabajo verbal y no verbal, se analizan las consecuencias de resultados de acciones previas similares, se toman en consideración riesgos contra beneficios, se planea, se toma una decisión y se actúa interna o externamente (Papazian, 2006).

Todos estos procesos mentales son automonitorizados a fin de evitar errores tanto en tiempo como en espacio y autoevaluados para asegurarse de que las órdenes se han cumplido a cabalidad, y los resultados son autoanalizados. Existe consenso en la literatura científica de que las funciones ejecutivas se relacionan intrínsecamente con el funcionamiento del lóbulo frontal (Barkley, 1997).

1.4.1. Función neuropsicológica.

Las teorías del desarrollo cognitivo han propuesto que las FE incluyen el mantenimiento de un patrón para metas futuras, la organización de la conducta en el tiempo planeando y la autorregulación y automonitorización.

Las alteraciones en la corteza prefrontal y las anormalidades en las funciones ejecutivas se han encontrado en niños con traumatismo cerebral cerrado grave, el TDAH, autismo, síndrome de Tourette y trastorno obsesivo-compulsivo. (Papazian, 2006).

Existen numerosas investigaciones acerca de la presencia de una alteración de la función ejecutiva (FE) en los pacientes que presentan el TDAH, lo cual daría lugar a defectos en la capacidad de inhibición del comportamiento, lo que explicaría la dificultad que tienen los afectados para frenar las respuestas impulsivas, para detener las conductas que ya estaban en marcha, para resistir a la interferencia,

para organizar de manera secuencial sus actividades y para mantener los esfuerzos cognitivos centrados en una sola actividad. (López-Campos 2005)

Baron (2004) se ha referido a la controversia existente sobre si el TDAH tiene una naturaleza unitaria. Esta misma cuestión se ha planteado por otros autores, como Barkley, quién indica que es uno de los problemas que todavía no se han resuelto en el estudio del TDAH: 'el subtipo con predominio inatento del TDAH puede ser disociado con respecto a los subtipos con hiperactividad e impulsividad en función de la evaluación de las funciones ejecutivas' y 'no está claro que el subtipo con predominio inatento sea un verdadero subtipo del TDAH'.

En este sentido, Barkley afirma que el déficit de atención que se puede observar en los niños con el predominio inatento no responde a la misma causa u origen que el déficit de atención que se pone de manifiesto en los otros subtipos, lo que sugiere que la misma presentación conductual –en este caso, un comportamiento por falta de atención–, puede deberse a diferentes causas.

Desde hace una década comenzó a reconocerse el TDAH como un trastorno de carácter crónico que se inicia únicamente en la edad infantil. Este aspecto hace todavía más relevante la importancia de un diagnóstico precoz y específico que facilite la orientación de la familia, escuela, etc., para disminuir las consecuencias que pueda tener en la edad adulta.

Las investigaciones realizadas sobre los pacientes con el TDAH coinciden en señalar que el déficit primario se debe a una disfunción ejecutiva. Esto ha hecho que gran parte de los estudios realizados bajo el marco teórico de la Neuropsicología asuman un problema en la corteza prefrontal.

De este modo, se entiende que el TDAH puede implicar:

- Disfunción del lóbulo frontal.
- Retraso en la maduración del funcionamiento frontal.

– Disfunción de los subsistemas frontosubcorticales.

Los últimos estudios realizados, tanto desde una perspectiva neuropsicología tradicional como a través de los estudios que han vinculado los hallazgos cognitivos y de neuroimagen, apoyan la hipótesis de la falta de mecanismos de inhibición eficaces.

Ozonoff y Jensen, Barkley, Beveridge, Jarrold y Pettit, Brophy, Casey y Munakata y Hughes (2002), indican que existen distintos tipos de inhibición, bajo los que pueden subyacer diferentes trastornos del neurodesarrollo infantil, y se vinculan generalmente al TDAH.

Hughes (2002) han distinguido, al menos, cuatro tipos de inhibición: inhibición a estímulos, inhibición de estímulos condicionados, inhibición a estímulos una vez iniciada la actividad planificada, e inhibición motora. Sin embargo, la mayoría de los autores prefieren distinguir los siguientes tres tipos de inhibición: a estímulos condicionados, a la interferencia y a la respuesta iniciada o continua.

No obstante, otra perspectiva indica que el problema primario subyace a un problema o disfunción del lóbulo parietal derecho. Así, desde este enfoque se entiende que el problema se debe a dificultades en las capacidades visoperceptivas y del mantenimiento de la atención. (Fisher, 1998)

El modelo más desarrollado sobre el TDAH propuesto por Barkley asume que el déficit primario es un déficit en los procesos de inhibición, lo que se manifiesta con comportamientos impulsivos. (Romero Ayuso, 2006).

1.5. ALTERACIONES NEUROPSICOLÓGICAS EN EL TDAH

La teoría de la inhibición de Barkley plantea las dificultades de inhibición de impulsos o conductas sobreaprendidas como base para las alteraciones que se evidencian en las funciones ejecutivas en el TDAH (Barkley, 1997). La capacidad de inhibición de la respuesta desempeña un papel fundamental en el funcionamiento ejecutivo y se incluye esta función inhibitoria como integrante de las FE. Se trata de una capacidad que se adquiere de manera progresiva, lo cual ayuda a esclarecer por qué en un porcentaje de niños con el TDAH los síntomas de impulsividad e hiperactividad disminuyen con la edad.

Las principales alteraciones relativas a las funciones ejecutivas encontradas en los adultos con el TDAH son similares a las encontradas en los niños con dicho trastorno: alteración en la respuesta de inhibición, en la capacidad de planificación, dificultades en la flexibilidad cognitiva y la fluidez verbal, y dificultades en memoria de trabajo, que incluye aspectos de memoria de trabajo espacial y de memoria lógica o visual (Barkley, 1997).

Cabe aclarar que no todos los niños que asisten a consulta por dispersión de la atención, a pesar de que también cursen con hiperactividad, deben ser diagnosticados como TDAH. Respecto a esto, un estudio realizado por Rebollo y Montiel (2006) encontraron en un grupo de 75 niños que consultaron por déficit de atención. De ellos, en 39 (52%) la causa fue emocional. Se hizo un diagnóstico del TDAH en 17 (23%), de los cuales 14 tenían hiperactividad y tres no la tenían. Además, en seis de esos 17 casos el estudio realizado mostró que tenían signos de disfunción ejecutiva.

En un estudio de FE López-Campo y cols. (2005) estudiaron 62 niños con el TDAH y 62 controles normales, de 7 a 12 años, de las escuelas públicas de Medellín (Colombia) con control estadístico del coeficiente intelectual (CI). Se les aplicaron tres tareas para medir las FE: la prueba de clasificación de tarjetas de

Wisconsin (WCST, del inglés *Wisconsin Card Sorting Test*, para evaluar la capacidad de formar conceptos abstractos, de manera que se mantenga y cambie el criterio de clasificación con la retroalimentación), la prueba de fluidez verbal fonológica con los sonidos /f/-/a/-/s/ y semántica –con las categorías animales y frutas (FAS, para evaluar la producción espontánea de palabras; se inicia con una letra (fonológico) o categoría (semántico) determinada en un tiempo límite; se ha postulado que el FAS fonológico se relacionaría más con la función ejecutiva del comportamiento verbal, mientras que el semántico se relacionaría con las funciones del lenguaje encargadas de los procesos de significación)– y la tarea de ordenación de dibujos de la escala revisada de inteligencia de Wechsler para niños (WISC-R, del inglés *Wechsler Intelligence Scale for Children- Revised*, para evaluar planeación de situaciones consecutivas, habilidad de razonamiento no verbal, atención a los detalles, secuenciación visual, sentido común). Los resultados mostraron diferencias significativas en las puntuaciones de las pruebas de FE, con una peor ejecución de los niños con el TDAH. El análisis factorial reveló la presencia de cuatro factores de FE en los niños controles (abstracción y flexibilidad, secuenciación temporal, atención sostenida y preplanificación) que explicaron el 85,7% de la varianza. Los niños con el TDAH no mostraron el primer factor, relacionado con habilidades de abstracción y flexibilidad cognitiva. Este estudio sugirió la existencia de diferencias cualitativas en la FE entre los niños con el TDAH y los controles. Sin embargo, en este estudio la muestra seleccionada fue sólo de niños –no se incluyeron niñas–, se aplicaron los criterios del DSM III-R y no se recogieron los índices estadísticos de estabilidad de las estructuras factoriales estudiadas. Todo lo anterior limitaría la validez de los hallazgos informados.

En otro estudio realizado por el mismo grupo de trabajo (2005) con 101 adolescentes de 12 y 19 años con diagnóstico del TDAH y trastorno oposicionista desafiante (TOD) y un grupo de 39 controles, emparejados estadísticamente por la edad y el sexo, se comparó el desempeño del funcionamiento ejecutivo utilizando las mismas pruebas y la tarea de ejecución continua de Conners (CPT, del inglés

Continuous Performance Test) y de los factores derivados después de hacer un análisis factorial con el procedimiento de análisis de componentes principales con una rotación ortogonal para reducir las mediciones de las pruebas de FE. El análisis factorial identificó tres dimensiones (inatención, memoria operativa y control inhibitorio), que explicaron el 68% de la varianza. La comparación, utilizando el CI como covariable, mostró que el factor de inatención –medido con las variables de errores por omisión de la tarea de ejecución continua de Conners (CPT, del inglés *Continuous Performance Test*) mostró diferencias significativas entre los grupos del TDAH-TOD y los controles, independientemente del CI; mientras que las diferencias en la memoria operativa estuvieron influidas por el CI de los grupos. El factor de control inhibitorio no mostró diferencias entre los grupos.

Cabe mencionar que en los estudios anteriores se utilizó el análisis factorial ya que este sirve como una técnica estadística para evaluar el comportamiento estructural de las baterías neuropsicológicas. (López-Campo, 2005).

Las disfunciones ejecutivas se relacionan con al menos una parte de la sintomatología que se observa en el adulto con el TDAH, como las dificultades en la organización y planificación de tareas, hábitos de trabajo ineficientes, dificultades en el control de la impulsividad o problemas académicos y laborales. Dadas sus repercusiones en la calidad de vida de estos pacientes. Klein y Manuzza (1991), indican que del 50 al 60 por ciento de los niños con el TDAH siguen presentando la condición de adultos y que en estos existen algunas similitudes en los problemas de conducta mostrados en adultos y niños con el TDAH, y añadió que existe una similitud entre el efecto del tratamiento con medicamento y en la disfunción cerebral ejecutiva.

1.6. SINTOMATOLOGÍA EN LA EDAD ADULTA.

González-Hernández (2007) explica que el patrón típico para adultos con el TDAH incluye desempleo, divorcio, embarazos no deseados, disminución de la autoestima, enfermedades de transmisión sexual, accidentes de tránsito, abuso de sustancias, bajas remuneraciones y problemas legales; también se han asociado problemas para permanecer concentrado, dificultades para administrar el tiempo, e inconvenientes para organizarse y la señal más frecuente del TDAH en adultos es un bajo rendimiento inexplicable.

Los adultos con el TDAH son menos propensos a tener empleos a tiempo completo que los adultos sin el TDAH, esto se presenta en ambos sexos y en cualquier raza. Aunado a lo anterior el TDAH en adultos es visto como un trastorno escondido porque los síntomas del TDAH frecuentemente se ocultan detrás de problemas en las relaciones interpersonales, organización, cambios de humor, abuso de sustancias, dificultades en el trabajo y otras dificultades psicológicas. Los síntomas principales del TDAH con frecuencia están asociados a problemas y consecuencias que coexisten en los adultos con el TDAH. Estos pueden incluir (Weiss, 1999):

- ✚ Problemas con el autocontrol y regulación del comportamiento.
- ✚ Memoria de trabajo deficiente
- ✚ Deficiencia en la persistencia de los esfuerzos para realizar tareas
- ✚ Dificultades con la regulación de emociones y motivación
- ✚ Variabilidad mayor a lo normal en el desempeño en el trabajo
- ✚ Tardanza crónica, tiene baja percepción del paso del tiempo
- ✚ Se aburre con facilidad
- ✚ Baja autoestima
- ✚ Ansiedad
- ✚ Depresión
- ✚ Cambios de humor repentinos

- ✚ Dificultades en su trabajo
- ✚ Problemas con sus relaciones interpersonales
- ✚ Abuso de sustancias
- ✚ Comportamientos riesgosos
- ✚ Mala administración del tiempo

Así que será de especial importancia aumentar el conocimiento de las disfunciones ejecutivas en los adultos con el TDAH, así como de sus bases neurobiológicas, para permitir el desarrollo de estrategias terapéuticas psicofarmacológicas adecuadas. (Rodríguez – Jiménez 2006)

Algunos autores consideran, como elemento distintivo del TDAH, la disfunción ejecutiva, que Barkley (1997) define como 'la incapacidad de seguir una secuencia desconocida de actos dirigidos a un fin determinado, evidenciando por otra parte la imposibilidad de poner en juego las diferentes variables que intervienen y de decidir con relación a lo juzgado'.

Este tipo de disfunción presentaría como características:

- Dificultad en el manejo de la dirección de la atención: dificultad en inhibir estímulos irrelevantes.
- Dificultad en el reconocimiento de los patrones de prioridad: falta de reconocimiento de las jerarquías y significado de los estímulos (análisis y síntesis).
- Impedimento de formular una intención: dificultad en reconocer y seleccionar las metas adecuadas para la resolución de un problema.
- Imposibilidad de establecer un plan de consecución de logros: falta de análisis sobre las actividades necesarias para la consecución de un fin.
- Dificultades para la ejecución de un plan, no logrando la monitorización ni la posible modificación de la tarea según lo planificado. (Pistoia, 2004)

En resumen, se puede concluir que a pesar de que el TDAH es la entidad clínica con mayor prevalencia en la población psiquiátrica infantil, aún existen diversas inconsistencias en la literatura científica sobre su etiología, neuropsicología y psicofisiología. El estudio del TDAH ha tenido un gran avance gracias a las técnicas de neuroimagen, sin embargo el o los principales causantes de este trastorno aún no se han identificado totalmente.

2. CAPÍTULO 2 ESCALAS DE INTELIGENCIA WECHSLER

2.1. DEFINICIÓN

Las escalas Wechsler de inteligencia son instrumentos clínicos de aplicación individual para la evaluación de la capacidad intelectual, proporcionando información acerca de las fortalezas y debilidades intelectuales de un individuo. (Wechsler, 2003).

Estas escalas son las más frecuentemente utilizadas en la práctica clínica; están compuestas por varias secciones cuyo propósito es evaluar aspectos de inteligencia verbal y de ejecución. A excepción de pacientes con alteraciones severas, la evaluación de inteligencia utilizando estas escalas es una parte importante del estudio neuropsicológico. (Díaz, s.f.)

Wechsler afirma que la inteligencia es la capacidad global del individuo para actuar de manera propositiva, para pensar racionalmente y para conducirse adecuada y eficientemente en su medio ambiente. (Wechsler, 2003).

Wechsler llevó a cabo un análisis de las diversas pruebas de inteligencia en uso, así como la revisión de la escala inicial publicada en 1939 para que finalmente quedara constituido el WAIS (Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos) en 1955. En 1949, se construyó la Escala para Niños denominada WISC (Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños) y más adelante la escala para preescolares WPPSI (Escala de Inteligencia de Wechsler para Preescolares). (Esquivel, 1999)

Estas pruebas, WAIS, WISC, WPPSI, se componen de una escala verbal y otra de ejecución. Se obtiene un Coeficiente Intelectual Verbal (CIV), un Coeficiente Intelectual de Ejecución (CIE) y un Coeficiente Intelectual Total (CIT), porque la inteligencia se constituye por la habilidad para manejar tanto símbolos, abstracciones y conceptos, como situaciones y objetos concretos. (Esquivel, 1999)

Las edades de aplicación para las formas que existen en México son:

WPSSI: De 3 años 10 meses 17 días a 6 años 7 meses 7 días

WISC: De 5 años a 15 años 11 meses

WISC-R: De 6 años a 16 años 11 meses

WISC-RM: De 6 años a 16 años 11 meses

WISC-III: De 6 años a 16 años 11 meses

WISC-IV: De 6 años a 16 años 11 meses

WAIS: De 16 años a más de 75 años (Esquivel, 1999)

Las escalas Wechsler han sido el instrumento principal en el desarrollo de pruebas de inteligencia; su traducción a varios idiomas ha facilitado su uso. (Díaz, s.f.)

2.2. WISC-R

En 1974 se lleva a cabo la revisión de la escala WISC, de donde surge la escala WISC-R, la última actualización se llevo a cabo en 1993. La prueba abarca un rango de edad de 6 años 0 meses a 16 años 11 meses y se conforma de la siguiente manera:

Contiene 12 subpruebas; seis forman la escala verbal (información, comprensión, aritmética, semejanzas, vocabulario y retención de dígitos), y seis la escala de ejecución (figuras incompletas, ordenamiento de dibujos, diseño con cubos, ensamble de objetos, claves y laberintos). (Esquivel, 1999)

Cada subprueba evalúa diferentes funciones por lo que una calificación alta o baja en cada subprueba puede tener diferentes interpretaciones.

2.2.1. Escala verbal.

La escala de información mide los conocimientos generales que el sujeto ha adquirido en su medio, evalúa la memoria a largo plazo, la comprensión verbal y el acopio de información. Los factores que influyen en el desempeño en esta prueba son los intereses y lecturas del sujeto, el aprendizaje escolar y el nivel sociocultural. El obtener una calificación alta puede indicar que se posee un buen nivel de información. Estos conocimientos pueden asociarse con el medio cultural y educativo. También presentan buena memoria, atención e interés en el medio, ambición y curiosidad intelectual. Además, cuando el medio es muy exigente puede existir la necesidad de tener muchos conocimientos como una conducta compensatoria para obtener seguridad. Las calificaciones bajas reflejan rangos de información deficiente, memoria deficiente, hostilidad hacia una tarea de tipo escolar, baja motivación hacia el logro, tendencia a renunciar fácilmente a tareas intelectuales o ambas. Las respuestas incorrectas pueden dar idea del funcionamiento general del niño, pues el fracaso puede darse a través de una respuesta poco elaborada o con una respuesta incongruente. (Esquivel, 1999)

La escala de comprensión mide la comprensión verbal, el juicio social, el sentido común, el empleo del conocimiento práctico, el conocimiento de normas convencionales de conducta, la habilidad para evaluar la experiencia pasada, el juicio moral y ético, el razonamiento, la expresión verbal, la conceptualización verbal. Los factores que influyen en el rendimiento en esta subprueba son la capacidad para evaluar y utilizar la experiencia pasada de una manera socialmente aceptable, las oportunidades culturales, la capacidad para adaptarse, el pensamiento de tipo concreto y el estado emocional. Puede influir también el tener una actitud negativa. El obtener una calificación alta implica juicio social y sentido común adecuado, reconocimiento de las demandas sociales, conocimientos de las reglas de conducta convencional, habilidad para organizar el conocimiento, madurez social, habilidad para verbalizar adecuadamente o ambas. Las calificaciones bajas reflejan un juicio social deficiente, fracaso al tomar una

responsabilidad personal (por ejemplo, dependencia marcada, inmadurez y trato limitado con los demás); pensamiento demasiado concreto puede indicar también dificultad para expresar verbalmente las ideas. Las calificaciones bajas en comprensión verbal no pueden interpretarse como signo de desadaptación social sin corroborarlo con la observación clínica o con otras evidencias de la conducta del niño. (Esquivel, 1999)

La escala de aritmética mide el factor de distracción y comprensión verbal, la habilidad de razonamiento numérico, cálculo mental, la capacidad para utilizar conceptos numéricos y operaciones matemáticas, la concentración y atención, traducción de problemas verbales en operaciones aritméticas, memoria, secuenciación y cognición. Los factores que influyen en el desempeño en esta subprueba son la ansiedad, el lapso de atención, la concentración, la distracción, el aprendizaje escolar y el trabajo bajo presión. Las calificaciones altas reflejan facilidad para realizar el cálculo mental, habilidad para aplicar las capacidades de razonamiento en la solución de problemas aritméticos, buena concentración, habilidad para enfocar la atención, habilidad para trabajar con patrones de pensamiento complejo, también puede indicar que el estudiante y a aceptar aquí hay autoridad del maestro. También puede indicar que el estudiante acepta la guía y autoridad del maestro. Las calificaciones bajas implican habilidad inadecuada para el cálculo mental, concentración deficiente, distracción, ansiedad por una tarea de tipo escolar o por problemas personales, bloqueo hacia las tareas matemáticas, escaso logro escolar (quizás asociado con rebeldía contra la autoridad) o ambas. Se deben analizar los errores para saber si se debieron a una dificultad de cálculo, de razonamiento, a falta de atención a la pregunta o a dificultades para entender el significado de la misma. (Esquivel, 1999)

La escala de semejanzas mide comprensión verbal, formación de conceptos verbales, pensamiento asociativo, pensamiento abstracto, pensamiento concreto y funcional, habilidad para separar los detalles esenciales de los que no lo son, memoria, cognición y expresión verbal. Los factores que pueden influir en las

calificaciones son la cantidad de lectura adicional a las tareas escolares, los intereses, un pensamiento de tipo concreto, actitudes negativas hacia la prueba y las oportunidades culturales. En esta subprueba es importante señalar que los términos “iguales” o “semejantes” son conceptos difíciles de entender por los niños pequeños o con dificultades de aprendizaje. Las calificaciones altas implican buen pensamiento conceptual, habilidad para establecer relaciones, habilidad para emplear el pensamiento abstracto y lógico, habilidad para discriminar las relaciones fundamentales de las superficiales o flexibilidad de los procesos del pensamiento. Las calificaciones bajas reflejan un pensamiento conceptual deficiente, dificultad para establecer relaciones, dificultades para seleccionar y verbalizar relaciones apropiadas entre dos o más objetos o conceptos, pensamiento efectivamente concreto, rigidez de los procesos del pensamiento o actitudes negativas. (Esquivel, 1999)

La escala de vocabulario mide comprensión verbal, desarrollo del lenguaje, capacidad de aprendizaje, consolidación de la información, riqueza de ideas, memoria, formación de conceptos, conocimiento adquirido, habilidad verbal general, pensamiento abstracto, expresión verbal y cognición. Los factores que influyen en las calificaciones de esta subprueba son la dotación natural, el nivel de educación, el ambiente en sociocultural, la socialización, la cantidad de lectura adicional a la escuela y el aprendizaje escolar. Esta prueba es la más estable. Las calificaciones altas reflejan una comprensión verbal por encima del promedio con buen desarrollo del lenguaje, ambiente familiar y social que estimula y propicia las habilidades verbales, escolaridad adecuada al edad, habilidad para formar conceptos así como esfuerzo intelectual. Las calificaciones bajas implican una comprensión verbal deficiente, pobre desarrollo de las habilidades verbales y del lenguaje, antecedentes de ambiente familiar y educativo poco estimulantes que limitan el desarrollo de estas habilidades. Por otro lado las calificaciones bajas pueden relacionarse con dificultades en la expresión verbal. Cuando existen problemas de audición, es en esta subprueba donde se hacen más evidentes, debido a que las palabras se leen sin contexto alguno. Las respuestas de los niños

a esta a subprueba, ya sean correctas o incorrectas deben analizarse cualitativamente, esto permite realizar un análisis clínico de sus miedos, sentimientos de culpa, preocupaciones o intereses, así como si en el contenido del pensamiento parecen ideas absurdas, perseveradas y asociaciones auditivas que podrían indicar algún trastorno. (Esquivel, 1999)

La escala de retención de dígitos (prueba suplementaria) mide atención involuntaria, concentración, memoria auditiva inmediata y secuenciación auditiva, así como agilidad mental, refleja los efectos de la ansiedad. Los factores que pueden influir son la flexibilidad y las actitudes negativas. Las calificaciones altas implican buena capacidad para evocar recuerdos inmediatos, habilidad para entender adecuadamente en una situación de prueba, habilidad para atender a estímulos auditivos asociados con una buena memoria de estímulos simbólicos. Las calificaciones bajas reflejan distracción, puede asociarse con dificultades en el aprendizaje o problemas de atención con o sin hiperactividad, puede indicar también dificultad de la secuenciación auditiva. Es importante anotar y analizar cualitativamente los errores del niño para saber a qué tipo de dificultades se debe. (Esquivel, 1999)

2.2.2. Escala de ejecución.

La escala de figuras incompletas mide organización perceptual, identificación visual de objetos, identificación de características esenciales, capacidad de observación, identificación de objetos familiares (reconocimiento visual), concentración en el material percibido visualmente, razonamiento, organización, cierre y memoria visual. En el desempeño de esta subprueba puede influir la habilidad para responder a lo incierto. Las calificaciones altas implican una buena percepción y concentración. Indican también buena atención hacia los detalles, así como habilidad para establecer una serie de aprendizaje rápidamente y para diferenciar entre detalles esenciales y los que no lo son. Las calificaciones bajas reflejan ansiedad que afecta la atención y la concentración, preocupación por los

detalles irrelevantes, actitud negativa (el niño repite “nada le falta”). Algunos niños obsesivos señalan que a los dibujos les faltan detalles sin importancia. Otros niños dan respuestas que podrían ser indicadores de alteraciones delirantes del pensamiento y también puede observarse en esta subprueba, perseveración. (Esquivel, 1999)

La escala de ordenamiento de dibujos mide organización perceptual anticipación, planeación de situaciones consecutivas, habilidad de razonamiento no verbal, atención a los detalles, secuenciación visual, sentido común, inteligencia aplicada a las relaciones interpersonales. Kaufman (1994) considera que otros factores que pueden influir en el desempeño en esta prueba son la creatividad, las oportunidades culturales en el ambiente en el que el niño se desarrolla, la familiaridad con las historietas tipo comic y el trabajar bajo presión. Las calificaciones altas reflejan una buena capacidad de planeación, capacidad para anticipar de manera significativa resultados que pueden esperarse de diversos actos de conducta, atención hacia los detalles, previsión, procesos secuenciales de pensamiento o habilidad para sintetizar las partes en un todo inteligible. Las calificaciones bajas reflejan dificultad en la organización visual (secuenciación), dificultad para anticipar acontecimientos y sus posibles consecuencias, falta de atención, ansiedad, fracaso en el uso de señales. Los fracasos en esta subprueba pueden deberse a que para el niño las historias tengan un significado diferente, relacionado con su medio cultural. El observar cómo el niño maneja las tarjetas de la prueba puede indicar si su estilo para resolver los problemas es impulsivo o reflexivo. Los niños que tienen una buena habilidad verbal tienden a verbalizar las historietas mientras ordenan las tarjetas de esta subprueba. (Esquivel, 1999)

La escala de diseño con cubos mide organización perceptual, capacidad de análisis y síntesis, coordinación visomotora, visualización espacial, habilidad para formar conceptos abstractos, análisis y síntesis, así como la velocidad del procesamiento mental y la capacidad de aprendizaje por ensayo y error. Es la subprueba más estable de la escala de ejecución. Las dificultades percepto-

visuales y el trabajo bajo presión pueden influir en el desempeño de esta prueba. Las calificaciones altas implican buena integración visomotora y espacial. Habilidad para formar conceptos; buena orientación espacial, junto con velocidad, exactitud y persistencia; capacidad de razonamiento no verbal así como métodos de ensayo y error adecuados. Las calificaciones bajas reflejan integración visomotora y espacial deficientes, problemas perceptivos, dificultad para orientarse en el espacio o ambos. Algunos autores (Reitan y Wolson, 1992) han encontrado que el rendimiento en esta subprueba disminuye cuando existe daño cerebral del hemisferio derecho. También pueden disminuir las calificaciones de esta subprueba en niños obsesivos, demasiado preocupados por detalles insignificantes, como el que los cubos no sean exactamente iguales. Es importante observar como el niño manipula los cubos, porque esto nos puede proporcionar datos importantes acerca de su estilo para resolver problemas, así como de sus emociones (ansiedad, intolerancia a la frustración). (Esquivel, 1999)

La escala de ensamble de objetos mide organización perceptual, coordinación visomotora, anticipación visual de las relaciones entre las partes y el todo, así como planeación, capacidad para sintetizar las partes dentro de un todo significativo y relaciones espaciales. Algunos de los factores que pueden influir en esta subprueba son el haber tenido experiencias en el ensamble de rompecabezas y la flexibilidad del pensamiento. Las calificaciones altas reflejan buena coordinación visomotora, habilidad para visualizar un todo a partir de sus partes, ensayo y error exitoso, persistencia. Las calificaciones bajas implican dificultades visomotoras, problemas perceptivos, capacidad de planeación deficiente, dificultad para percibir un todo, experiencia mínima en tareas de construcción, interés limitado en tareas de ensamble, persistencia limitada o ambas. En algunos casos, las calificaciones bajas pueden deberse al descuido del niño y no a la falta de habilidad, la ansiedad y la impulsividad también pueden llevar a un niño a disminuir su rendimiento en esta subprueba. El que un niño trate de ver cómo el aplicador arregla las piezas, puede ser un indicio de inseguridad o falta de límites en la conducta. (Esquivel 1999).

La escala de claves mide distracción, destrezas motoras, velocidad psicomotriz, memoria a corto plazo, recuerdo visual, habilidades de atención, habilidades simbólicas asociativas, capacidad de imitación. Existen dos formas; Claves A, para sujetos de 5 a 7 años 11 meses; y Claves B, para sujetos de 8 a 15 años 11 meses. Las calificaciones altas implican destreza visomotora, buena concentración, energía sostenida o persistencia, habilidad para aprender material nuevo de manera asociativa y reproducirlo con velocidad y precisión; buena motivación y deseo de logro. En claves B pueden deberse también a facilidad con los números. La ansiedad y el nivel de motivación pueden influir en esta subprueba. Las calificaciones bajas reflejan dificultades en la coordinación visomotora, distracción, defectos visuales control deficiente del lápiz. Pueden deberse además a desinterés por tareas de tipo escolar o problemas de aprendizaje escolar, una preocupación excesiva por los detalles al reproducir símbolos con exactitud, así como a lentitud en el desempeño. Como la obsesividad puede disminuir las calificaciones en claves, si en las subpruebas anteriores se ha observado ya esta tendencia en el niño, es conveniente decirle antes de empezar que es necesario que copie los símbolos, de manera que se reconozcan pero que no tienen que ser perfectos. (Esquivel 1999).

La escala de laberintos (prueba suplementaria) mide la organización perceptual, la capacidad de planeación y previsión, coordinación visomotora, coordinación mano-ojo, atención y concentración, así como la velocidad. Se trata de ocho laberintos de dificultad creciente, se cuentan el tiempo y los errores. Se considera error si cruza la línea imaginaria (de puntos), para entrar en un callejón sin salida, cruzar cualquier línea, levantar el lápiz, no puede hacerlo y si se equivoca, debe trazar la línea para volver atrás. Las calificaciones altas implican buena organización perceptual, eficiencia en la planeación; velocidad y exactitud, habilidad para seguir instrucciones. Las calificaciones bajas reflejan Organización visomotora deficiente, ineficacia en la planeación, dificultad para aplazar la acción. (Esquivel, 1999)

2.2.3. Coeficiente Intelectual

Con estas escalas se puede obtener un coeficiente intelectual verbal (CIV), un coeficiente intelectual de ejecución (CIE) y un coeficiente intelectual total (CIT), porque la inteligencia se construye por la habilidad para manejar tanto símbolos, abstracciones y conceptos, como situaciones y objetos concretos. (Esquivel, 1999) Tomando en consideración las funciones que miden las subpruebas, éstas se han agrupado en factores. Al respecto Wechsler propone dos factores básicos que son el verbal y el de ejecución, en donde se localizan las subpruebas que corresponden a ambas escalas.

Sin embargo al utilizar la muestra de estandarización del WISC-R, Kaufman (1994) encontró tres factores:

- I. Comprensión verbal: Es el conocimiento que se adquiere mediante la educación formal y representa la aplicación de las habilidades verbales a situaciones nuevas. Conformado por las subpruebas de información, semejanzas, vocabulario y comprensión.
- II. Organización perceptual: Es la capacidad para organizar e interpretar el material comprendido visualmente en un límite de tiempo. Está integrado por las subpruebas de figuras incompletas, ordenamiento de dibujos, diseño con cubos, ensamble de objetos y laberintos.
- III. Distracción: Mide la capacidad de distracción. Se considera la subpruebas de aritmética, retención de dígitos y claves.

Las capacidades de comprensión verbal y organización perceptual son de dominio cognoscitivo, en tanto que el factor de distracción se encuentra en el dominio afectivo o de conducta.

2.3. WISC-R Y TDAH

Lufi, Cohen y Parish (1990) trabajaron con 29 niños hiperactivos con atención deficiente, con 20 niños con problemas emocionales y con un grupo control de 20 niños sin problemas. Encontraron que los niños con alteración en la atención tenían una ejecución menor que los que tenían problemas emocionales, el grupo control presentó mejor ejecución que ambos grupos; por lo cual se puede ver que esta prueba es útil para diferenciar entre estas patologías.

Se han realizado investigaciones evaluando el TDAH con dimensiones neuropsicológicas del WISC, por ejemplo López Villalobos, Serrano Pintado, Delgado Sánchez Mateos, Ruiz Sanz, Sánchez Azón y Sacristán Martín (2007) realizaron un estudio con el objetivo de obtener un mayor conocimiento del perfil intelectual, valorado a través de dimensiones neuropsicológicas incluidas en la escala WISC-R (*Wechsler Intelligence Scale for Children-revised*), en casos con TDAH. Prestaron especial atención al factor de independencia a la distracción (FID), que valora la habilidad para no distraerse, atender y concentrarse y se ha interpretado en relación con conceptos neuropsicológicos importantes asociados al TDAH, como afectación en la memoria de trabajo y disfunción ejecutiva (Sattler, 1998), derivado mediante análisis factorial del WISC-R, como elemento de interés teórico en la evaluación del TDAH; para esto se analizaron las variables que permiten definir si el FID es inferior respecto al factor de comprensión verbal (FCV) y al factor de organización perceptiva (FOP) y de esta forma poder definir al FID como factor diferencial en caso de TDAH. Los resultados obtenidos reflejan que el Coeficiente Intelectual Total (CIT), Coeficiente Intelectual de Memoria (CIM), Coeficiente Intelectual Verbal (CIV) se encuentra en valores similares a la media de la muestra natural del WISC-R. Este resultado es coherente con algunas investigaciones que afirman que los niños con TDAH no se diferencian significativamente de los controles en estas dimensiones.

Las escalas de inteligencia Wechsler al evaluar las funciones intelectuales contribuyen de una manera muy importante en la evaluación neuropsicológica.

2.4. RELACIÓN WISC-R Y TDAH

Los casos del TDAH abarcan todo el espectro del desarrollo intelectual, sin excluir a los niños superdotados. Algunas investigaciones (Orjales-Villar, 1991) reflejan que los niños con el TDAH no se diferencian significativamente de los controles en ninguna de las dimensiones de la WISC, mientras que otras (Schaugency EA, Hynd G.W., 1989 y American Psychiatric Association, 2005) estiman que tienen puntuaciones más bajas que los controles en la escala verbal y global de la prueba.

De acuerdo con la literatura, la tendencia actual de la investigación se ha centrado en el estudio del funcionamiento ejecutivo, sin tomar en cuenta otros aspectos de la cognición. Han aparecido en la bibliografía algunas teorías que intentan abordar el TDAH a partir de modelos de tipo cognoscitivo, como el que propone Barkley(1997), o bien, otros estudios que buscan correlacionar las características psiquiátricas, neuropsicológicas y psicosociales, como el de Carter y cols (2000), quienes concluyen que los niños con el TDAH son más vulnerables a los efectos de la interferencia porque son incapaces de inhibir los elementos irrelevantes, mientras que obtienen niveles promedio de atención en ejercicios visuales simples. Asimismo, este grupo de investigadores sugieren en otro estudio (2004) que en el TDAH hay un compromiso selectivo en la actividad del hemisferio cerebral derecho.

En este sentido la investigación realizada por Galindo y Villa y cols. (2001) en la que se evaluaron de forma amplia, las habilidades cognoscitivas de un grupo de 30 pacientes adolescentes con el TDAH por medio de la Escala de Inteligencia para Adultos de Wechsler (WAIS) y de la Figura Compleja de Rey. Se buscó analizar comparativamente las distintas funciones implicadas en la solución de problemas y generar un modelo que explicara las interrelaciones de las características cognoscitivas del grupo. En el análisis factorial estos autores

encontraron que tanto el factor verbal como el visoespacial se correlacionan por igual de manera significativa con el valor del C.I. total. Por lo tanto, en los resultados de primera instancia parece que el WAIS no es un instrumento que sea útil en conjunto para discriminar a la población de pacientes con el TDAH. No obstante, en el análisis intraperfil, cuando se evalúa el comportamiento de las diferentes subescalas de la prueba, se encuentra que tanto la escala de retención de dígitos, como la de claves, son las que en un alto porcentaje de la muestra presentan una discrepancia significativa con respecto a la subescala de vocabulario, tomada como punto de referencia para el análisis cualitativo.

Ambas subescalas forman parte de lo que Kaufman (1994) denominaba el factor de distracción y era de esperarse que fueran precisamente éstas las que tendieran a mostrar un puntaje inferior en relación con el resto del perfil en pacientes con TDAH; pero lo que resulta interesante es que dentro del modelo estructural no se encuentran asociadas a otras funciones cognitivas de las cuales depende el desempeño en las demás subescalas.

En el modelo estructural obtenido para el grupo de sujetos controles, se encontró que la subescala de retención de dígitos se puede predecir a partir de semejanzas, como componente central del factor verbal, mientras que la subescala de símbolos y dígitos se predice por medio de la subescala de aritmética y la de comprensión, que son dos subescalas que implican, a su vez, razonamiento. En este sentido, los procesos de atención, de concentración y de memoria de trabajo, dependen de funciones propias del pensamiento verbal, que como segundo sistema de señales controla la actividad cognoscitiva por medio de las funciones ejecutivas.

En el caso de esta población clínica estudiada por Galindo y Villa (2001), los procesos atencionales y de memoria operativa se encuentran en factores independientes y no se integran al modelo estructural, como si no estuvieran gobernadas por el funcionamiento ejecutivo. De acuerdo a Galindo y Villa (2001)

sus resultados corroboran las conclusiones de otras investigaciones que han sugerido que los pacientes con TDAH cursan con defectos significativos en el funcionamiento ejecutivo, como la llevada a cabo por Pérez-Álvarez y Timoneda (1999) en la que se seleccionó una muestra de 33 pacientes afectados de defectos de atención con hiperactividad e impulsividad con una distribución de sexos de 26 niños y 7 niñas, de edades comprendidas entre los 5 y 8 años. El criterio diagnóstico utilizado fue el definido por el DSM-IV. Como grupo control se seleccionó una población de 45 escolares, 35 niños y 10 niñas, de edades comprendidas entre los 7 y 8 años. Esta población control se eligió al azar entre los miembros de una escuela que se consideró representativa del tipo de población representada en la población muestra del estudio. Con el objetivo de comprobar si los niños catalogados de defecto de atención con hiperactividad e impulsividad, según criterios del DSM-IV, mostraban un perfil característico de procesamiento cerebral en concepción PASS (planificación, atención, simultáneo, secuencial). Según los resultados obtenidos puede afirmarse que los niños con defecto de atención con hiperactividad e impulsividad presentan fundamentalmente una planificación deficiente, pero, también en menor grado, una atención y procesamiento secuencial deficientes.

Sin embargo en un metaanálisis realizado con 83 estudios de funciones ejecutivas en niños con TDAH, Willcutt y cols (2005) concluyeron que aunque los déficit en el funcionamiento ejecutivo son un componente importante de la neuropsicología del TDAH no son necesarios ni suficientes para explicar la entidad.

Estos autores concluyen que a pesar de que los pacientes poseen un nivel de rendimiento intelectual promedio, presentan defectos en las funciones ejecutivas que, al parecer, se ocultan con la inatención. No obstante, habrá que delimitar qué tipo de déficit ejecutivo y, en particular, con qué subtipo de TDAH pudiera estar relacionado; este punto parece no estar resuelto a pesar de la información hasta hoy acumulada.

Sin embargo, de acuerdo con estos autores, también es importante estudiar la habilidad de los pacientes para procesar información visoespacial y su relación con el desarrollo de las funciones psicopedagógicas básicas (lectura, escritura, cálculo), toda vez que en el tratamiento del TDAH con síntomas de trastornos de aprendizaje, la terapéutica médica deberá estar acompañada de otro tipo de tratamiento, como el psicopedagógico. (Galindo y Villa y cols, 2001)

También se han investigado las diferencias intelectuales entre los distintos subtipos del TDAH y no se han encontrado diferencias significativas entre los tres subtipos del TDAH en cuanto a medidas generales de inteligencia (López-Villalobos, 2003). Otras investigaciones al contrario reflejaron que el grupo del TDAH con predominio hiperactivo – impulsivo tenía un nivel de cociente intelectual (CI) significativamente superior que los grupos del TDAH con predominio del déficit de atención y el TDAH tipo combinado. (López-Villalobos, 2003).

En este capítulo se concluye que las escalas de inteligencia de Wechsler son las técnicas más utilizadas para la valoración intelectual en la práctica clínica ya que permiten evaluar el Coeficiente Intelectual de los sujetos y a partir de ello con las puntuaciones altas o bajas que se obtengan en cada subpruebas se podrá tener un panorama de como es el procesamiento de la información y el estado de las funciones ejecutivas del sujeto.

Se debe tener presente que los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones realizadas (por ejemplo López Villalobos 2003 y Willcutt y cols 2005) no son consistentes, esto se puede deber a que los investigadores no evalúan las mismas funciones en la misma población o con el mismo método, en contraparte cuando las poblaciones son similares y se usa el mismo método los datos no difieren mucho (por ejemplo Galindo y Villa, 2001; Ozonoff S, Jensen J. 2002 y Pérez-Álvarez y Timoneda 1999).

3. CAPÍTULO 3 POTENCIALES RELACIONADOS CON EVENTOS (PREs)

3.1. DEFINICIÓN

Otra técnica que ha demostrado ser útil en la obtención de información valiosa para el estudio de esta entidad son los potenciales relacionados con eventos (PREs).

Los PREs son los cambios en la actividad eléctrica cerebral, registrada sobre el cuero cabelludo, asociados temporalmente con la aparición de un evento, ya sea un estímulo o un proceso cognitivo (Picton, 2000). Con esta técnica es posible explorar las representaciones eléctricas de los procesos sensoriales y cognoscitivos que ocurren en el cerebro en respuesta a un estímulo. Debido al hecho de que su resolución temporal se encuentra en el orden de los milisegundos son particularmente útiles para distinguir el momento del procesamiento cognitivo en el que la actividad eléctrica cerebral de un paciente con el TDAH difiere de la normalidad (Capilla-González y col, 2005).

Al trabajar con PREs la premisa básica es que, como resultado del evento, se activan un conjunto de neuronas (que presentan una organización espaciotemporal particular) funcionalmente relacionadas con dicho evento (Ardila, 2006), esto refleja una serie de episodios desencadenados por el paradigma utilizado en su obtención.

Iniciando con Hillyard en los años setenta (Hillyard y cols, 1973) los PREs han sido utilizados exitosamente en el estudio de la atención; existe una amplia bibliografía sobre los efectos potenciadores que tiene el atender un estímulo sobre los PREs tanto exógenos como endógenos (para una revisión sobre el tema ver Rugg y Coles, 1995).

Algunos investigadores han intentado detectar PREs asociados con estímulos más complejos y diferenciados, como palabras y rostros. Esta técnica es además muy adecuada para estudiar la entidad pues no es invasiva y su costo es muy accesible. (Rains, 2007)

El análisis de los PREs proporciona datos sobre la secuencia y la cronología de los sucesos neurales que ocurren entre el estímulo y la respuesta. Cuando se trabaja con los PREs se trata de eventos electrofisiológicos. (Ardila, 2003)

Los PREs registrados a partir de uno o varios electrodos sobre el cuero cabelludo, reflejan solo una pequeña parte del sistema funcional.

Dado que el efecto de tales estímulos es difícil de detectar, debido a la actividad neuronal de fondo, en el estudio de los PREs se expone a los sujetos a presentaciones repetidas de estímulos y luego calculan la respuesta promedio.

Por lo general, un PRE toma la forma de ondas positivas o negativas que son designadas P y N, respectivamente. Con frecuencia, diferentes ondas positivas y negativas son identificadas por medio del tiempo en milisegundos que transcurre entre la aparición del estímulo y la presencia del pico. Por ejemplo, una onda particular puede ser designada P150 o N300. Esta técnica se usa en la clínica para valorar la integridad de las áreas del cerebro involucradas en una modalidad sensorial particular. Cuando se usa de esta forma, este método en ocasiones recibe el nombre de potencial evocado. (Rains, 2007)

3.2. P300

La onda P300 es uno de los PREs más utilizado para estudiar las funciones cognitivas y atencionales, ya que pone de manifiesto distintos procesos cognitivos como la capacidad de análisis y la valoración y discriminación de estímulos (Picton, 1992). Esto permite medir la actividad neuronal inducida por la tarea antes

de que se vislumbre la respuesta final (Picton, 1988). Se relaciona con los procesos de anticipación, de atención selectiva y de elaboración de la percepción de un estímulo visual o auditivo al que el individuo debe dar una respuesta. (Klorman, 1991). Este es también uno de los componentes más estudiados en el TDAH, cabe mencionar que para la presente investigación se utilizaron estímulos visuales.

La respuesta P300, es un componente positivo que ocurre en una latencia de alrededor de los 300 mseg después de la aparición de un estímulo poco frecuente (estímulo diana), relevante para la tarea, para el cual se ha instruido al individuo sobre la realización de una tarea concreta cuando se presenta de entre otra serie de estímulos repetidos y frecuentes (estímulos no diana) ante los cuales el individuo no debe realizar ninguna acción. Con frecuencia, se utiliza el paradigma 'oddball' consistente en la presentación de dos estímulos visuales de diferentes características: el frecuente (no diana) se presenta en el 80% de las estimulaciones, mientras que el raro (diana) aparece por azar en el restante 20% de las ocasiones. (Smeyers, 1999)

En la tarea se pide al sujeto que discriminar el evento o estímulo infrecuente del frecuente. Para esto, se le solicita presionar un botón cada vez que aparece el estímulo infrecuente. De esta manera, el estímulo resulta relevante para realizar la tarea y producir así la P300. (Santana - Vargas, 2006)

Existe cierto consenso en relacionar la amplitud de la onda P300 con la cantidad de información transmitida por el estímulo y con los procesos cognitivos implicados en la comparación entre el estímulo diana o infrecuente y la representación mental previamente adquirida del estímulo (Picton, 1992). Esta amplitud disminuye conforme decrece la relevancia de la tarea y la motivación y se incrementa conforme se reduce la probabilidad de aparición del estímulo, y se presenta mayor amplitud en las zonas centroparietales (en el sistema internacional 10-20 las posiciones Fz, Cz y Pz).

La latencia de la onda P300 se ha relacionado con el procesamiento de la información, concretamente con la velocidad de procesamiento y clasificación del estímulo (Picton, 1992), y en algunos estudios con la percepción visual.

Numerosos estudios han puesto de manifiesto la existencia de alteraciones en los PREs en niños con TDAH, como una disminución de la amplitud y un incremento de la latencia del componente P300 (por ejemplo Frank, 1994 y Satterfield, 1994). Sin embargo, no todos los niños con TDAH muestran una homogeneidad sintomática.

Se cree que las tareas de discriminación entre dos estímulos (uno diana y otro irrelevante) inicialmente activan el lóbulo frontal, el cual asigna el foco atencional demandado por la tarea. En este contexto, la P300 es el resultado de las operaciones de almacenamiento mnémico de la formación hipocampal (Polich, 2006), de ahí que estudios iniciales con electrodos de profundidad en seres humanos sugirieron que al menos una porción de la P300 era generada en regiones hipocampales del lóbulo temporal medio, pero subsecuentes estudios con varias fuentes de información demostraron que el hipocampo sólo influye en la P300 de manera indirecta (Molnár, 1994). Resultados más recientes parecen implicar la unión temporo-parietal en la generación de la P300, es decir que el componente refleja de manera primaria un proceso cortical (Polich, 2003).

Desde el punto de vista psicológico la amplitud de la P300 está relacionada con múltiples procesos. Algunos autores la consideran como una manifestación de la actividad del SNC que refleja atención a la información a los estímulos entrantes cuando se actualizan las representaciones mnémicas, mientras que su latencia, dado que es independiente del tiempo de reacción conductual y de manera general sin relación con un proceso de selección de respuesta, parece reflejar la capacidad cognoscitiva del individuo, de tal manera que latencias cortas están asociadas con una ejecución cognoscitiva superior (Polich, 2003)

El componente P300 ha sido ampliamente estudiado en el TDAH, siendo el hallazgo más contundente un decremento en la amplitud en los pacientes con relación a sujetos controles, lo cual suele ser interpretado como expresión de una pobre atención (Zillessen, 2001). Tal decremento al parecer se normaliza después del tratamiento con Metilfenidato (Jonkman y cols, 1997b) y parece diferenciar adecuadamente a niños con el TDAH de niños con autismo o dislexia (Kemner y cols, 1998).

3.3. TDAH Y P300

Idiazábal, Palencia-Taboada, Sangorrín, Espadaler-Gamissans (2002) investigaron el tratamiento de la información en niños con el tipo predominante inatento de TDAH por medio del componente visual y auditivo P300, en 18 niños con TDAH y en 18 niños del grupo control. Estos investigadores encontraron diferencias en tiempo de reacción y en el porcentaje de errores entre los niños con TDAH y los controles. En el TDAH la latencia de la P300 auditivo y visual era perceptiblemente más larga que en el grupo de control y la amplitud de ambos componentes era perceptiblemente más pequeña en el grupo de TDAH que en controles. Estos autores no encontraron diferencias en la distribución cortical de la P300 entre los dos grupos. La ausencia de diferencias en la distribución cortical de los componentes auditivo y visual entre niños con TDAH y sujetos controles es importante ya que el hecho de que las alteraciones en la P300 en los niños con TDAH respecto a los controles consistan en un incremento de la latencia y una disminución de la amplitud, mientras la distribución topográfica no sea diferente, apoyan la idea de el proceso cognitivo que mide la P300 no es diferente en niños con TDAH que en controles, pero ocurre a una mayor latencia por retrasos en la secuencia del procesamiento cognitivo de la información. Estos autores concluyen que el establecimiento de criterios rigurosos de selección de la muestra de pacientes con TDAH y la futura elaboración de paradigmas de estimulación específicos puede contribuir a la ampliación de los conocimientos sobre el TDAH.

López, J.; López V.; Rojas, D.; Carrasco, X.; Rothhammer, P.; García, R.; Rothhammer, F.; Aboitiz, F. (2004) estudiaron el efecto de estimulantes en niños con TDAH, midiendo la actividad electroencefalográfica (EEG) durante tareas de atención sostenida y durante la prueba de Stroop, (Stroop, 1935) (una tarea de atención selectiva), en 10 niños con tratamiento farmacológico, el medicamento se administraba 60 minutos antes del estudio y como resultado se observaba un aumento significativo en amplitud pero no la latencia del componente P300. Durante la tarea de atención sostenida estos autores observaron una mejora significativa en los tiempos de reacción y las respuestas correctas. Estos resultados, además de apoyar el uso de estimulantes en niños con TDAH, demuestran una mejora multifocal de la actividad de las estructuras corticales ligadas a la dopamina, y a la atención.

Este mismo grupo en otro trabajo (López, López-Calderón, et al., 2006) buscaron explorar la distribución de los recursos de la atención en niños con TDAH a través de una tarea visual tipo *oddball*, ya que según estos autores no todos los procesos de atención están afectados en el TDAH. Para lo anterior registraron los PREs para todos los estímulos visuales. La tarea consistía en poner atención en un área específica del espacio visual y omitir todos los estímulos que se presentarán fuera de ese espacio. Estudiaron diez niños que cumplieron los criterios de DSM-IV para el subtipo combinado TDAH y con 10 sujetos controles. Se encontraron respuestas corticales diferentes según los estímulos que inicialmente eran suprimidos. La amplitud de los componentes tempranos N1-P1 fue modulada principalmente por la localización del estímulo y no demostró ninguna diferencia significativa entre los grupos, pero una última positividad de la P300 fue evocada claramente en el grupo de TDAH por los estímulos periféricos. Esto sugiere que el TDAH puede no comprometer el filtro espacial atencional temprano sin embargo exigen una diversa distribución de los recursos de atencionales en fases más posteriores del proceso cortical. Quizás estas diferencias pueden ser atribuibles a las diferencias individuales en mecanismos atencionales.

En resumen, el componente P300 es el más utilizado en la evaluación psicofisiología del TDAH, siendo el resultado más consistente una disminución de la amplitud cuando se comparan sujetos con TDAH y controles sanos. De acuerdo a Zillesen (2001) comúnmente es interpretado como expresión de una pobre atención. Dado que un nivel adecuado de atención es necesario para el correcto funcionamiento de las habilidades mentales superiores, es de esperarse que exista una correlación entre la amplitud del componente P300 y la ejecución en pruebas de habilidades intelectuales. Sin embargo no se han encontrado trabajos que exploren esta asociación por lo que son necesarios estudios en este sentido.

4. CAPÍTULO 4 METODOLOGÍA

4.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las alteraciones electrofisiológicas forman parte del sustrato neurobiológico de TDAH, por lo que se suponen son parte del correlato neurofisiológico de las alteraciones descritas en las funciones mentales superiores de estos pacientes. La existencia o no de una asociación estadísticamente significativa entre estas dos variables es un paso esencial en la descripción de la etiología de la entidad. Este estudio ayudara a entender de manera más precisa como es que las alteraciones en la actividad eléctrica cerebral se relacionan con fallas en las funciones mentales teniendo como consecuencia un mal funcionamiento en las áreas sociales.

4.2. OBJETIVO

Determinar si existe correlación entre la escala de inteligencia de Wechsler para Niños Revisada (WISC-R) y los Potenciales Relacionados con Eventos (PREs) en adolescentes con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad

4.2.1. Objetivos específicos.

- Observar las características del WISC-R en adolescentes con TDAH.
- Observar las características del componente P300 en respuesta a una tarea de atención sostenida en adolescentes con TDAH.
- Relación entre las escalas del WISC-R y la amplitud y latencia del componente P300

4.3. JUSTIFICACIÓN.

Este estudio busca encontrar una correlación entre una escala psicométrica (WISC-R) y un método de evaluación psicofisiológico (PREs); la profundización en el conocimiento de las asociaciones entre las habilidades mentales superiores y los procesos fisiológicos subyacentes, permitirán al clínico a la largo plazo, corroborar de una forma más certera el diagnóstico de TDAH.

Este estudio también permitirá profundizar más acerca de la fisiología de la entidad, ya que a pesar de que ha sido muy estudiada se ha dejado de lado el estudio simultaneo de aspectos de la cognición y sus correlatos fisiológicos, probablemente porque las características cognoscitivas y conductuales propias del trastorno, han orientado a los investigadores hacia la evaluación de la región frontal del cerebro. Al estudiar lo biológico y lo conductual de manera conjunta se espera poder analizar de un modo más completo a los pacientes; así pues, para la clínica, la comprensión de la entidad será más amplia, lo que permitirá lograr un mayor avance en el diagnóstico y tratamiento de la entidad.

4.4. HIPÓTESIS.

H0: No existe una correlación entre las subescalas del WISC- R y la amplitud y latencia del componente P300 en adolescentes con TDAH.

H1: Si existe una correlación entre las subescalas del WISC- R y la amplitud y latencia del componente P300 en adolescentes con TDAH.

4.5. VARIABLES

Variable de clasificación: Adolescentes con TDAH

Variables interventoras: Escalas de Inteligencia de Wechsler para Niños edición Revisada, Amplitud y latencia del componente P300

4.6. DEFINICIÓN CONCEPTUAL.

4.6.1. Adolescencia.

Periodo del desarrollo humano que abarca aproximadamente de los trece a los dieciocho años en el cual se presentan cambios en el cuerpo y sus necesidades. (Davidoff, 2001)

4.6.2. Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad.

El TDAH es un trastorno crónico del desarrollo, que se caracteriza fundamentalmente por una disminución en el espectro de la atención; por dificultades en el control inhibitorio que se expresa a través de la impulsividad conductual y cognoscitiva; y por una inquietud motora y verbal. (Ricardo, 2003)

4.6.3. Adolescentes con TDAH.

Periodo de transición entre la niñez y la edad adulta, que va desde los trece a los dieciocho años (Davidoff, 2001), que presentan niveles de actividad exacerbados, dificultad de concentración, incapacidad para controlar los impulsos, intolerancia a la frustración y, en muchos casos, problemas de comportamiento. (Wielkiewics, 2004)

4.6.4. Escala de inteligencia WECHSLER (WISC-R).

Es un instrumento clínico de aplicación individual para la evaluación de la capacidad intelectual, proporcionando información acerca de las fortalezas y debilidades intelectuales de un individuo. (Wechsler, 2003). Está formada por 12 subescalas; seis conforman la escala verbal (información, comprensión, aritmética, semejanzas, vocabulario y retención de dígitos), y seis la escala de ejecución (figuras incompletas, ordenamiento de dibujos, diseño con cubos, ensamble de

objetos, claves y laberintos). También es posible obtener tres C.I., el verbal, el ejecución y el total (Esquivel, 1999).

4.6.5. Amplitud y Latencia de componente P300 de los PREs.

Son los cambios en la actividad eléctrica cerebral, registrada sobre el cuero cabelludo y asociados temporalmente con la aparición de un evento, ya sea un estímulo o un proceso cognitivo (Picton, 2000). El componente P300 es una onda positiva que aparece alrededor de los 300ms comúnmente en respuesta a una tarea tipo “*oddball*” [presentación de dos estímulos visuales: el frecuente (no diana) se presenta en el 80% de las estimulaciones, mientras que el infrecuente (diana) aparece por azar en el restante 20% de las ocasiones. (Smeyers, 1999)]. Típicamente es posible obtener dos variables la amplitud medida en mV y la latencia medida en ms. (Picton, 2000)

4.7. DEFINICIÓN OPERACIONAL.

4.7.1. Adolescentes con TDAH.

Jóvenes entre 13 y 18 años que presentan diagnosticas con TDAH (tipo combinado, con predominio de la inatención y con predominio de la hiperactividad), vírgenes a tratamiento médico, que presentan exceso de actividad motora, déficit de atención y conductas disruptivas que les causan problemas en el ámbito social, escolar y familiar.

4.7.2. Escala de Inteligencia Wechsler.

Estas escalas muestran ser una medición confiable de los procesos mentales superiores en los adolescentes con TDAH, ya que sus puntuaciones permiten evaluar características de la entidad como la impulsividad, la prueba se aplico siguiendo los criterios propuestos en la Escala Wechsler de Inteligencia para Niños- Revisada (1993)

4.7.3. Amplitud y Latencia de componente P300 de los PREs.

Nos permiten observar características de la entidad como son la falta de interés a una tarea en la cual se trabaja durante mucho tiempo, o la conducta impulsiva. Para obtenerlas se realiza un registro electroencefalográfico en los 19 canales del sistema internacional 10-20 a los pacientes mientras realizan una tarea de atención sostenida tipo CPT de Conners (2000) posteriormente mediante la técnica de promediación se obtiene el potencial relacionado con el evento; la latencia se definió como el punto, para cada electrodo, de máxima diferencia entre el estímulo frecuente y el estímulo infrecuente. Por su parte la amplitud se refiere a la diferencia en mV entre la latencia y una línea base obtenida para cada sujeto mediante el registro de los 100ms previos a la aparición del estímulo.

4.8. MUESTREO.

Se estudio una muestra no probabilística por cuota de 20 adolescentes con TDAH (tipo combinado, con predominio de la inatención y con predominio de la hiperactividad) todos varones, diagnosticados por un paidopsiquiatra, con edades entre los 13-17 años, que asisten a consulta externa a la clínica del adolescente del Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de La Fuente (INPRF). Todos los pacientes de nivel socioeconómico medio, sin antecedentes de factores de riesgo neurobiológico, físicamente sanos y vírgenes a cualquier tratamiento médico o psicológico.

4.9. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Ψ Adolescentes de 13- 17 años.
- Ψ Diagnosticados con TDAH por un paidopsiquiatra.
- Ψ Vírgenes a cualquier tratamiento médico y psicológico.
- Ψ Que presenten un C.I. Promedio.

Ψ Que formen parte del protocolo de investigación “Estudio de la comorbilidad y la respuesta a la atomoxetina mediante Potenciales Relacionados a Eventos en adolescentes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad” realizado en el INPRF.

4.10. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Ψ Adolescentes de menores de 13 años y mayores 17 años.
- Ψ Que no cubran el diagnóstico de TDAH.
- Ψ Expuestos a cualquier tratamiento médico o psicológico.
- Ψ Que presenten un C.I. Deficiente.
- Ψ Que no formen parte del protocolo de investigación “Estudio de la comorbilidad y la respuesta a la atomoxetina mediante Potenciales Relacionados a Eventos en adolescentes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad” realizado en el INPRF.

4.11. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

De diseño cuasi-experimental de tipo exploratorio y correlacional.

4.12. INSTRUMENTOS DE APLICACIÓN.

4.12.1. Escala de Inteligencia Wechsler

Esta escala es un instrumento clínico de aplicación individual para la evaluación de la capacidad intelectual, proporcionando información acerca de las fortalezas y debilidades intelectuales de un individuo. (Wechsler, 2003). Están compuestas por varias secciones cuyo propósito es evaluar aspectos de inteligencia verbal y de ejecución. (Díaz, s.f.)

En 1974 se lleva a cabo la revisión de la escala WISC, y ahí donde surge la escala WISC-R, la última actualización se llevo a cabo en 1993. La prueba abarca un rango de edad de 6 años 0 meses a 16 años 11 meses y se conforma de la siguiente manera: Contiene 12 subpruebas; seis forman la escala verbal (información, comprensión, aritmética, semejanzas, vocabulario y retención de dígitos), y seis la escala de ejecución (figuras incompletas, ordenamiento de dibujos, diseño con cubos, ensamble de objetos, claves y laberintos, Esquivel, 1999).

Las confiabilidades de consistencia interna son altas, para la escala verbal .94, para la escala de ejecución .90, y para la escala total .97; con un error estándar de medición para la escala total de cerca de tres puntos de C.I.. Las confiabilidades de subpruebas van desde .70 a .86.

Tiene una aceptable validez de criterio. Las correlaciones con las medidas de rendimiento y con calificaciones escolares van desde la parte superior del .30 hasta la parte inferior del .80. También presenta una aceptable validez concurrente. Las correlaciones con otras escalas Wechsler y con las Stanford-Binet: Cuarta edición se encuentran en el .70 y .80.

4.12.2. Potenciales Relacionados a Eventos.

Se trata de una exploración neurofisiológica que evalúa los cambios en la actividad eléctrica cerebral, registrada sobre el cuero cabelludo, asociados temporalmente con la aparición de un evento, ya sea un estímulo o un proceso cognitivo, y sus vías por medio de respuestas provocadas frente a un estímulo conocido y normalizado, es decir, es posible explorar las representaciones eléctricas de los procesos sensoriales y cognoscitivos que ocurren en el cerebro en respuesta a un estímulo. (Capilla-González y col, 2005)

Cuando un tren de estímulos sensoriales de cualquier tipo llega al cerebro, provoca secuencias características de ondas en el trazado electroencefalográfico (EEG), que se denomina potenciales evocados, su resolución temporal se encuentra en el orden de los milisegundos son particularmente útiles para distinguir el momento del procesamiento cognitivo en el que la actividad eléctrica cerebral difiere entre dos grupos de sujetos (Capilla-González y col, 2005). Son diferentes para cada modalidad sensorial y su variabilidad también depende de la intensidad del estímulo. Característicamente presentan una relación estable en el tiempo respecto al estímulo.

Al trabajar con PREs la premisa básica es que, como resultado del evento, se activan un conjunto de neuronas (que presentan una organización espaciotemporal particular) funcionalmente relacionadas con dicho evento (Ardila, 2006), esto refleja una serie de episodios desencadenados por el paradigma utilizado en su obtención.

4.13. PROCEDIMIENTO.

Los adolescentes varones entre 13 y 17 años que soliciten servicio en el área de consulta externa del INPRF, serán, evaluados por un psiquiatra, aquellos que cubran con los criterios del DSM-IV para el diagnóstico de TDAH serán remitidos a un paidopsiquiatra quien corroborará el diagnóstico mediante la entrevista semiestructurada interna del INPRF. Aquellos pacientes en los que el diagnóstico inicial se confirme serán referidos al Laboratorio de Psicofisiología del Departamento de Psicología del mismo instituto, donde un psicólogo le explicará al paciente y a sus padres en qué consistirá el protocolo de investigación de “Estudio de la comorbilidad y la respuesta a la atomoxetina mediante Potenciales Relacionados a Eventos en adolescentes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad” y los estudios que se le realizarán; una vez que los padres y el adolescente den su autorización expresada mediante la firma de una carta de consentimiento informado, se le valorará con la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños - Revisada, de la que se obtendrá un valor de CI. Posteriormente se le

aplicará una Tarea de Ejecución Continua tipo CPT al mismo tiempo se registra la actividad eléctrica en las 19 derivaciones del sistema internacional 10-20 de donde se obtendrán los valores de latencia y amplitud de los Potenciales Relacionados con Eventos. Las ventanas para el análisis de los PREs fueron seleccionados por tres profesionales entrenados para la tarea, se eliminaron aquellas que presentaron artefactos.

4.14. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

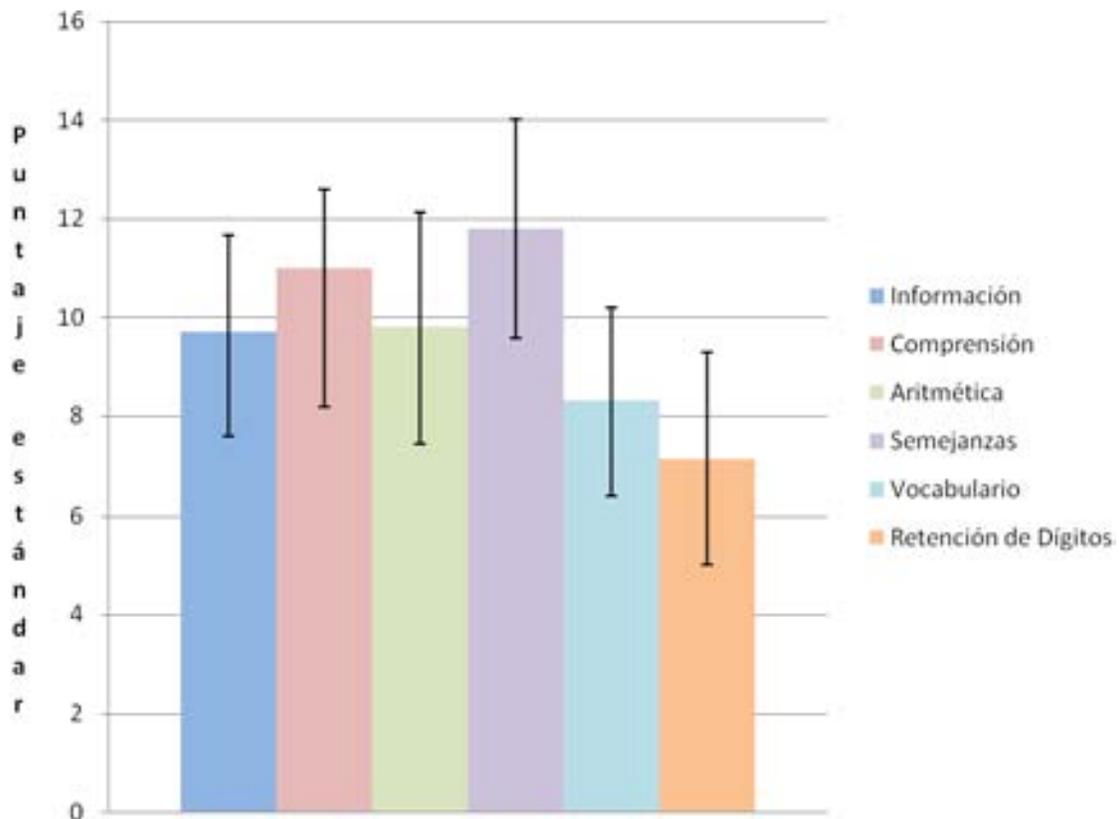
Para el análisis de las señales electrofisiológicas se utilizó una prueba no-paramétrica multivariada de permutaciones (Galan y cols., 1997) realizada en el programa EP Workstation para la obtención y análisis fuera de línea de los PREs. En primer lugar se compararon las señales correspondientes a los dos subestados (frecuente e infrecuente) en cada paciente con el fin de demostrar la presencia de algún componente y obtener los valores de latencia (definida como el punto de máxima diferencia entre ambos subestados) y de amplitud.

En los datos de amplitud y de latencia obtenidos del componente P300; así como las puntuaciones estándar del WISC-R se realizó un análisis cuantitativo en donde se correlacionaron mediante el coeficiente de correlación producto-momento de Pearson mediante el programa estadístico SPSS 16 para Windows. Se considero significativo un valor de probabilidad de $p < 0.05$.

5. CAPÍTULO 5 RESULTADOS

5.1. WISC-R

La grafica 1 muestra la media y desviación estándar obtenida por los pacientes en las subescalas verbal del WISC-R. Dando los siguientes resultados:

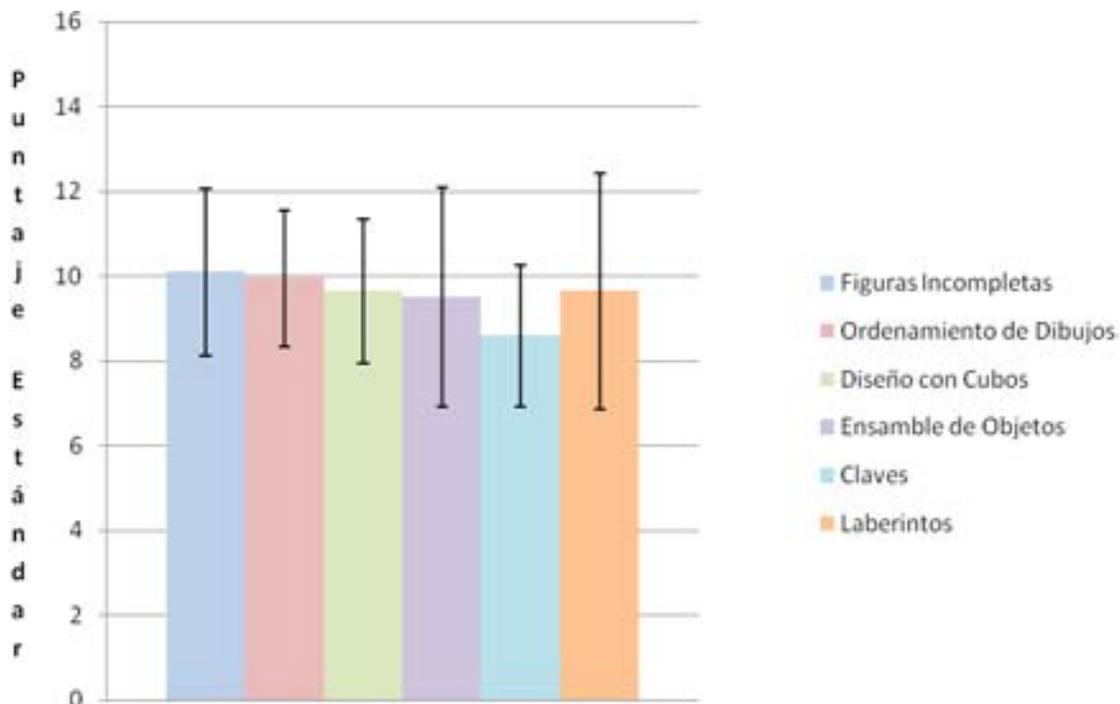


Grafica 1. Media y desviación estándar de las puntuaciones en las subpruebas de la escala verbal del WISC-R obtenidas por los pacientes

En esta población podemos observar que la escala de semejanzas es la que obtiene el puntaje más alto esto se puede deber a que es la escala que mide el pensamiento abstracto y el pensamiento concreto.

Por otra parte se observa que la escala con puntuación más baja es la de retención de dígitos, posiblemente porque es una escala totalmente atencional.

La grafica 2 muestra la media y la desviación estándar obtenida por los pacientes en las subescalas de ejecución del WISC-R. Dando los siguientes resultados:

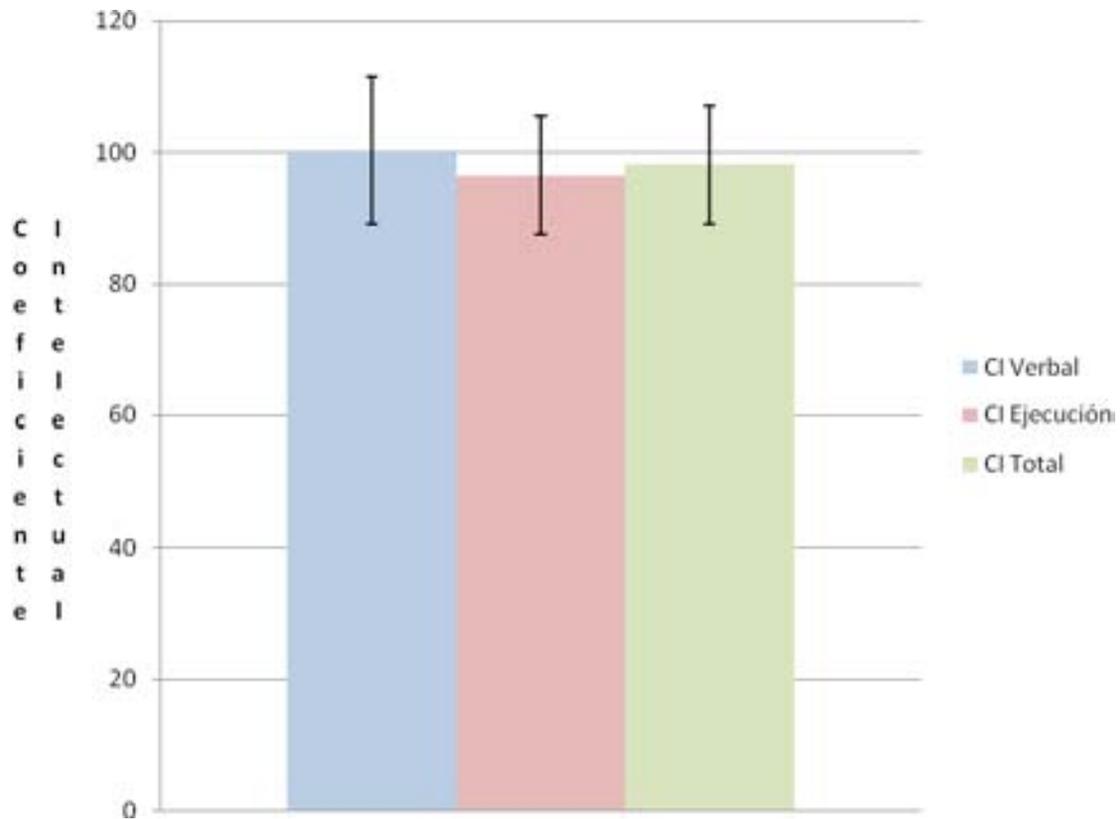


Grafica 2. Media y desviación estándar de las puntuaciones en las subpruebas de la escala de ejecución del WISC-R obtenidas por los pacientes

En cuanto a la escala de ejecución encontramos que esta población muestra la puntuación más alta en la escala de figuras incompletas, esto se puede deber a que dicha escala mide capacidad de observación.

La puntuación más baja es la de claves debido a que mide distracción y habilidades de atención.

En lo que corresponde a los C.I. la gráfica 3 muestra la media obtenida por los pacientes.

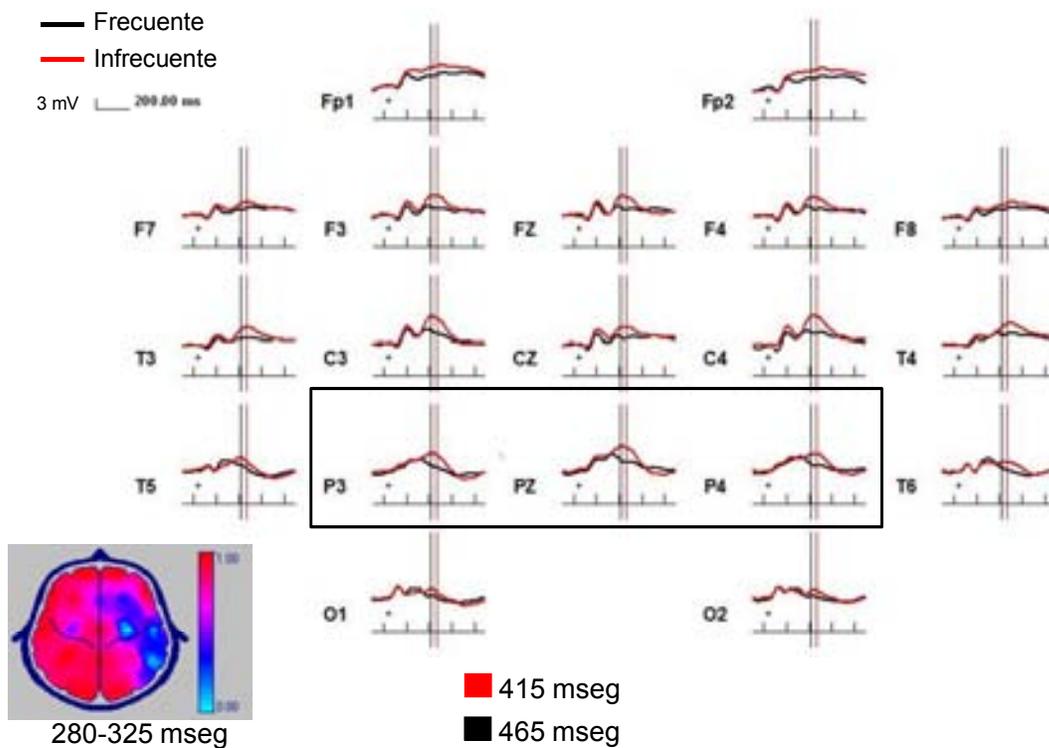


Grafica 3. Media y desviación estándar de las puntuaciones de los Coeficientes Intelectuales del WISC-R obtenidas por los pacientes

Podemos observar que el CI de ejecución muestra una pequeña disminución en las medias, de alguna manera esto se explica debido a que este proceso se desarrolla con el aprendizaje progresivo y constante, el cual se ve intervenido en cuestión de la inatención, y el disminución de concentración.

5.2. P300

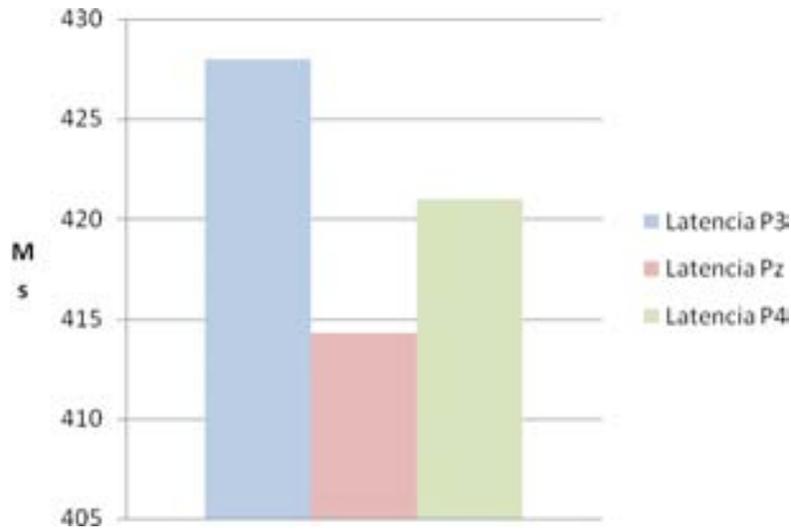
En lo que respecta al componente P300, la gráfica 4 muestra el potencial promedio de los 20 pacientes en respuesta a la tarea de atención sostenida. La gráfica 5 muestra las puntuaciones media de latencia. La gráfica 6 muestra las puntuaciones medias de amplitud.



Gráfica 4. Potencial promedio obtenido por los pacientes con TDAH en respuesta a una tarea tipo CPT de Conners

En esta gráfica podemos observar que en la región parietal izquierda (electrodo P3), en la región parietal de la línea (electrodo Pz) y en la región parietal derecha (electrodo P4), se muestra una mayor amplitud del componente P300.

La amplitud y la latencia son dos componentes esenciales para el componente P300 ya que la amplitud se relaciona con los procesos cognitivos implicados en la comparación del estímulo infrecuente y la representación mental previamente adquirida del estímulo y la latencia se relaciona con la velocidad de procesamiento y la clasificación del estímulo.



Gráfica 5. Promedios de las latencias del potencial P300 de los pacientes con TDAH en respuesta a una tarea tipo CPT de Conners

En la amplitud del componente P300, las puntuaciones medias encontradas fueron las siguientes.



Gráfica 6. Promedios de las amplitudes del potencial P300 de los pacientes con TDAH en respuesta a una tarea tipo CPT de Conners

5.3. WISC-R Y P300

	P3		PZ		P4	
	LAT	AMP	LAT	AMP	LAT	AMP
INFORMACIÓN	0.004	0.190	-0.154	0.105	-0.061	0.134
SEMEJANZAS	0.232	0.247	0.043	0.170	0.167	0.053
ARITMÉTICA	0.122	0.208	0.034	0.216	-0.166	0.164
VOCABULARIO	0.050	0.350	-0.121	0.223	-0.013	0.164
COMPRENSIÓN	0.101	0.406	-0.052	0.235	0.011	0.151
RETENCIÓN DE DÍGITOS	0.136	0.156	-0.073	0.233	0.209	0.048
FIGURAS INCOMPLETAS	-0.274	0.103	-0.299	0.260	-0.339	0.225
ORDENAMIENTO DE DIBUJOS	-0.409	-0.091	-0.483*	0.116	-0.310	0.095
DISEÑO CON CUBOS	-0.056	-0.037	-0.149	0.133	-0.015	0.107
ENSAMBLE DE OBJETOS	0.037	0.223	-0.168	0.351	-0.075	0.207
CLAVES	-0.271	0.195	-0.496*	0.196	-0.168	0.285
LABERINTOS	-0.194	0.279	-0.265	0.304	-0.304	0.386

Tabla 1. Coeficientes de Correlación Producto Momento de Pearson (r) obtenidos entre las subescalas del WISC-R y la latencia (LAT) y la amplitud (AMP) del componente P300. Se marca en color aquellas correlaciones significativas ($p < .05$).

Una vez obtenidas las puntuaciones del WISC, así como su análisis, se obtienen los valores de amplitud y latencia de los PREs. La correlación entre el WISC-R y los PREs se realizó mediante el coeficiente de correlación producto-momento de Pearson. El nivel de probabilidad que se consideró significativo fue $p < 0,05$, (para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS v. 16 para Windows) y se encontró una correlación significativa entre la latencia del componente Pz y las subescalas de ordenamiento de dibujos y ensamble de objetos.

6. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados de la evaluación de inteligencia utilizada en este estudio se puede ver que la muestra evaluada de pacientes con TDAH posee un nivel de rendimiento promedio. Los resultados obtenidos por los pacientes de esta investigación en cada una de las subpruebas de la escala verbal y de ejecución del WISC-R corroboran la teoría de que la principal alteración que presentan estos pacientes es una disminución en la atención, ya que la subescala de retención de dígitos, típicamente asociada con atención, y la de claves, asociada con atención y coordinación visomotora fueron las más bajas.

En general la subescala con la puntuación más baja fue la de retención de dígitos, de acuerdo a Esquivel (1999) esta escala mide atención involuntaria y concentración entre otras cosas, de esta manera estas calificaciones estarían reflejando la distracción y problemas de atención (lo que hablaría de dificultades en el aprendizaje) con o sin hiperactividad.

La subescala con la mayor puntuación de toda la prueba fue la de semejanzas, nuevamente de acuerdo a Esquivel (1999) esta escala mide comprensión verbal, formación de conceptos verbales, pensamiento asociativo, pensamiento abstracto, pensamiento concreto y funcional, habilidad para separar los detalles esenciales de los que no lo son, memoria, cognición y expresión verbal. Esto sugiere que los problemas cognitivos reportados en el TDAH simplemente reflejan problemas atencionales que no permiten el buen funcionamiento ejecutivo y no problemas en las funciones ejecutivas per se.

Estos resultados parecerían estar de acuerdo con los resultados del metaanálisis realizado por Willcut y cols. (2005) a 83 estudios de funcionamiento ejecutivo en TDAH; estos autores concluyen que a pesar de que existen debilidades en el funcionamiento ejecutivo de los pacientes con esta entidad, estas no son necesarias ni suficientes para causar el trastorno.

Sin embargo se debe recordar que uno de los modelos psicológico del TDAH más influyente en los últimos años es el propuesto por Barkley (1997). Este autor plantea que las dificultades en la inhibición de impulsos o conductas sobreaprendidas son la base para las alteraciones que se evidencian en las funciones ejecutivas en el TDAH. Este autor sostiene que la capacidad de inhibición se incluye como una integrante de las funciones ejecutivas, que desempeña un papel fundamental en el funcionamiento ejecutivo.

Esta diferencia encontrada en los resultados de ambos autores puede deberse a la diferencia de diagnósticos entre la población estudiada, por lo tanto se sugiere una investigación en donde se dividan a las tres poblaciones (tipo combinado, con predominio de la inatención y con predominio de la hiperactividad), ya que según a lo aprendido en esta investigación la población con la cual se trabaja influye demasiado en el tipo de resultados que se obtiene.

En este mismo sentido esta el resultado obtenido en la subescala de claves, que es la menor en la escala de ejecución. De acuerdo a Esquivel (1999) esta prueba mide, entre otras cosas, distracción y habilidades de atención. Sin embargo se debe prestar especial atención en que las diferencias entre las medias de las subescalas ejecutivas no son tan grandes como entre las subescalas verbales. Esto podría sugerir que la dotación natural de inteligencia se ve intacta, sin embargo la adquirida se ve disminuida por las características de la entidad. (Wechsler, 2003)

El análisis tanto cualitativo como cuantitativo de los potenciales refleja la existencia de un componente P300 que muestra las siguientes características: en la región parietal izquierda (electrodo **P3**) los pacientes obtuvieron en promedio una latencia de 428ms y una amplitud de 10.88mV, en la región parietal de la línea media (electrodo **Pz**) el promedio de la latencia fue de 414.25ms y de amplitud 15.1355mV, finalmente el promedio para la región parietal derecha (electrodo **P4**) fue de 421ms para la latencia y 12.20mV para la amplitud.

Estos resultados muestran gran similitud con los reportados en diferentes investigaciones, ya que por lo general la región en donde se muestra una mayor amplitud del componente P300 es en las zonas centroparietales (en el sistema internacional 10-20 las posiciones Fz, Cz y Pz; Picton, 1992)

La latencia del componente P300 se relaciona con el procesamiento de la información, concretamente con la velocidad de procesamiento y clasificación del estímulo (Picton, 1992), por ejemplo mientras más difícil sea el proceso de categorización más tardada es la latencia del componente.

Por su parte la amplitud del componente ha sido relacionada con la cantidad de información transmitida por el estímulo y con los procesos cognitivos implicados en la comparación entre el estímulo infrecuente y la representación mental previamente adquirida del estímulo (Picton, 1992). La frecuencia de aparición de estímulo diana permite manipular la amplitud de forma experimental, ya que mientras menor sea la frecuencia de aparición del estímulo diana mayor es la amplitud del componente.

Sin embargo al no contar con normas de evaluación establecidas para el componente P300 obtenido mediante el paradigma de estimulación utilizado en esta investigación ni con un grupo control no se pueden hacer inferencias acerca de lo que estos datos representan en este grupo de pacientes.

En cuanto a la correlación existente entre el WISC-R y los PREs se encontraron resultados significativos entre la latencia del componente P300 y las subescalas de ordenamiento de dibujos y claves del WISC-R; estos resultados coinciden con los obtenidos por Sánchez Méndez y cols. (2007); estos autores encontraron también una correlación significativa entre la latencia del componente P300 y la escala de ordenamiento de dibujos del WISC-R en 15 pacientes con TDAH.

Dichas correlaciones permitirían emitir un mejor diagnóstico ya que la correlación negativa que se encontró en la subescala de ordenamiento de dibujos, relacionada con la organización visual, del WISC-R y la latencia de la región parietal de la línea media (electrodo Pz) del componente P300 sugiere que mientras más lenta es la aparición del componente, menor es la puntuación obtenida en dicha subescala. Estos resultados indican que entre más lento sea el proceso de categorización de los estímulos en los pacientes con TDAH menor es su capacidad para planificar y anticipar en forma significativa los resultados que pueden esperarse de diversos actos de conductas, falta de atención a los detalles, dificultad para anticipar acontecimientos y sus posibles consecuencias, fracaso en el uso de señales. Dichos resultados se correlacionan con la clínica de la entidad, ya que uno de los síntomas principales del TDAH es la impulsividad.

En lo que refiere a la correlación negativa de la subescala de claves del WISC-R y la latencia de la región parietal de la línea media (electrodo Pz) del componente P300, este resultado sugiere que mientras más lenta es la aparición del componente menor es la puntuación obtenida en dicha subescala. Esto podría indicar que entre más lento sea el proceso de categorización de los estímulos en los pacientes con TDAH estos presentarán una concentración deficiente, dificultad en la coordinación visomotora, poca persistencia, problemas para aprender material nuevo de manera asociativa y reproducirlo con velocidad y precisión. Dichos resultados también se correlacionan con la clínica de la entidad, ya que otro de los síntomas principales del TDAH es la inatención.

Varias investigaciones (por ejemplo: Frank, 1994; Satterfield, 1994; Zillessen, 2001) realizadas con diferente población y distintos métodos han mostrado la existencia de una alteración de los PREs en pacientes con TDAH, reportando como mayor hallazgo la disminución de la amplitud y un incremento de la latencia del componente P300.

Las correlaciones significativas encontradas en esta investigación entre la latencia del componente P300 en la región parietal de la línea media (electrodo Pz) y las subescalas de ordenamiento de dibujos y claves se pueden entender si se toma en cuenta que las tres variables de algún modo miden dos procesos similares: la categorización de estímulos y la velocidad de procesamiento.

A pesar de que existen también otras subescalas en el WISC-R que miden la categorización de estímulos y la velocidad de procesamiento; de acuerdo a Esquivel (1999) estas dos subescalas también se ven afectadas con una menor puntuación cuando existen problemas en la atención del paciente.

Sin embargo a diferencia de otras investigaciones en esta la amplitud del componente P300 no tuvo un papel central, ya que no se encontró una correlación significativa entre esta y las subescalas de WISC-R.

Unas de las causas por las cuales podría no haberse encontrado ninguna correlación significativa con la amplitud del componente es que en el WISC-R no se cuentan con estímulos infrecuentes con los cuales evaluar al paciente, es decir todos los estímulos del WISC-R son constantes.

Sin embargo los resultados obtenidos en esta investigación deben compararse con la aplicación de procedimientos similares en sujetos sanos, esto permitiría conocer si las asociaciones encontradas entre las dos formas de evaluación utilizadas son las esperadas.

Otra limitación del estudio es el tamaño muestral ya que a pesar de que en los estudios realizados con PREs una muestra de 20 sujetos es suficiente, los estudios realizados con WISC-R utilizan muestras más grandes, por lo tanto se debería buscar una muestra más grande para saber si los resultados obtenidos son consistentes.

La severidad del TDAH representa otra limitación puesto que no se tomo en cuenta el grado de afectación que padecen los pacientes y este factor puede influir en el estudio.

Este estudio es novedoso en su campo ya que no se han encontrado investigaciones que buscaran una correlación entre una escala psicométrica (WISC-R) y un método de evaluación psicofisiológico (PREs) en pacientes con TDAH.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Ψ American Psychiatric Association. (2000). **DSM-IV-TR Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales**. Barcelona, España: Masson.
- Ψ Ardila, S., A. (2003). **Hemisferio derecho y conducta: Un enfoque neuropsicológico**. (2da reimpresión) México: Trillas
- Ψ Bará Jiménez, S.; Vicuña, P.; Pineda, D.A.; Henao, G.C. (2003). **Perfiles neuropsicológicos y conductuales de niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad de Cali, Colombia**. Revista de Neurología; 37: 608-15
- Ψ Barkley RA. **ADHD –a handbook for diagnosis and treatment**. (1998). New York: Guildford Press.
- Ψ Barkley RA. **ADHD and the nature of self-control**. (1997). New York: Guilford Press.
- Ψ Barkley, R.A. (1997). **Behavioral inhibition, sustained attention and executive functions: constructing an unifying theory of ADHD**. Psychological Bulletin; 121: 65-94.
- Ψ Barkley, R.A. (2003). **Issues in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in children**. Brain Behavior and Evolution; 25: 77-83.
- Ψ Baron, I.S. (2004) **Neuropsychological evaluation of the child**. (2004). New York: Oxford University Press.
- Ψ Beveridge M, Jarrold C, Pettit E. (2002). **An experimental approach to executive fingerprinting in young children**. Infant and Child Development; 11: 107-23.
- Ψ Brophy M. (2002). **To go or not to go: inhibitory control in 'hard to manage' children**. Infant and Child Development; 11: 125-40.
- Ψ Capilla-González, A., Pazo, P., Campo, P., Maestú, F., Fernández, A., Fernández-González, S. & Ortiz, T. (2005). **Nuevas aportaciones a la neurobiología del trastorno por déficit de atención con hiperactividad**

- desde la magnetoencefalografía.** Revista de neurología, 40 (supl 1), S43-S47
- Ψ Carlson (2000) (3ra. edición, 1ra. reimpresión). **Fisiología de la conducta.** Barcelona: Ariel, Neurociencias
- Ψ Carter, C.S; Krener, P.; Chaderjian, M; Northcutt, C.; Wolfe, V. (1995) **Asymmetrical visual-spatial attentional performance in ADHD: evidence for a right hemispheric deficit.** *Society of biological psychiatry*, 37:789-797.
- Ψ Carpenter (1986) **Neurofisiología.** México: Manual Moderno.
- Ψ Casey, B.J.; Munakata Y. (2002). **Converging methods in developmental science: an introduction.** *Developmental Psychobiology*; 40: 197-9.
- Ψ Conill, J. (1998) **Potencial P300 provocado por estímulos visuales.** *Revista de Neurología.* 26 (151): 448-451
- Ψ Conners, C.K. y Jett, J.L. (1999). **Attention deficit hyperactivity disorder (in adults and children). The latest assessment and treatment strategies.** Kansas, EE.UU.: Compact clinicals.
- Ψ Corsi C, María (2004) (2da. edición). **Aproximaciones de las neurociencias a la conducta.** México: Manual Moderno
- Ψ Davidoff, L.L; **Introducción a la Psicología.** (2001) (3ra ed.). México: Mac Graw Hill
- Ψ Díaz O., C; García de la Cadena R., C. (Sin Fecha) **Compendio de pruebas neuropsicológicas para la investigación clínica en pacientes neurológicos y psiquiátricos.**
- Ψ Duncan, J. (1981) **P300 latency: a new metric of information processing.** *Psychophysiology* 68: 20715.
- Ψ Durston, S (2003) **A Review of the biological bases of ADHD: What have we learned from imaging studies?** *Neuropsychologia Advances in Developmental Cognitive Neuroscience Rev.*;9(3):184-95.
- Ψ Esquivel, F; Heredia, C; Lucio, E.(1999) **Psicodiagnóstico clínico del niño.** (2ª. Edición) México: Manual Moderno.

- Ψ Fisher, B.C. (1998) ***Attention deficit disorder misdiagnosis. Approaching ADD from a brain-behavior /neuropsychological perspective for assessment and treatment.*** Boca Raton, CA: CRC Press.
- Ψ Frank, Y.; Seiden, JA.; Napolitano, B. (1994) ***Eventrelated potentials to an 'oddball' paradigm in children with learning disabilities with or without attention deficit hyperactivity disorder.*** Clinical Electroencephalogr; 25: 13641.
- Ψ Fuente, R. (1998). ***Biología de la mente.*** México: Fondo de Cultura Económica.
- Ψ Galindo y Villa, G.; De la Peña, F; De la Rosa, N; Robles, E; Salvador, J; Cortés, J.F. (2001, Agosto). ***Análisis neuropsicológico de las características cognoscitivas de un grupo de adolescentes con trastorno por déficit de atención.*** Salud Mental, Vol. 24, No. 4.
- Ψ Goldberg, E. (2002). ***El cerebro ejecutivo, lóbulos frontales y mente civilizada.*** Barcelona: Drakontos.
- Ψ Goldman, L.S.; Genel, M. Bezman, R.J. Slanetz, P.J. (1998) ***Diagnosis and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in children and adolescents.*** for the Council of Scientific Affairs, American Medical Association; JAMA; 279: 1100-7
- Ψ Goldstein, S. (1997). ***Managing Attention and Learning Disorders in Late Adolescence and Adulthood. A Guide for Practitioners.*** New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Ψ González-Hernández, J.; Galdames-Contreras, D.; Oporto-Segura, S.; Nervi-Nattero, A.; Von Bernhardi, R. (2007). ***Trastorno por déficit de atención/hiperactividad del adulto: estudio descriptivo en una Unidad de Memoria.*** Revista de neurología; 44: 519-23
- Ψ Gumenyuk, V; Korzyukov, O; Escera, C; Hämäläinen, M; Houtilainen, m; Häyrynen, T; Oksanen, H; Näätänen, R; Von Wendt, L; Alho, K. (2005) ***Electrophysiological evidence of enhanced distractibility in ADHD children.*** Neuroscience Letters, 374(3): 212-217.

- Ψ Hallowell, E.M. y Ratey, J.J. (1994). ***Driven to distraction***. Nueva York: Pantheons Books
- Ψ Hegerl, U. (2003). ***Event-related potentials in psychiatry***. Electroencephalography: basic principles, clinical applications, and related fields (pp. 621-636). Philadelphia: Lippincott.
- Ψ Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C.; Baptista Lucio, P. (2006) ***Metodología de la Investigación***. (2da. edición) México. Mc Graw Hill.
- Ψ Hillyard S.A., Hink, R.F., Schwent, V.L. y Picton, T.W. (1973). ***Electrical signs of selective attention in the human brain***. *Science* 182 (108). 177-180.
- Ψ Hughes, C. (2002). ***Executive functions and development: emerging themes***. *Infant and Child Development*; 11: 201-9.
- Ψ Hughes C. (2002) ***Executive functions and development: why the interest?*** *Infant and Child Development*; 11: 69-71.
- Ψ Ibañez Brambila, B (2004) ***Manual para la elaboración de tesis*** (7ma. reimpresión) México: Trillas: Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología
- Ψ Idiazábal, M.A.; Palencia-Taboada, A.B.; Sangorrín, J.; Espadaler-Gamissans, J.M. (2002) ***Potenciales evocados cognitivos en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad***. *Revista de Neurología*; 34: 301-5
- Ψ Jonkman, L.M., Kemner, C., Verbaten, M.N., Koelega, H.S., Camfferman, G., vd Gaag, R.J., Buitelaar, J.K. y van Engeland, H. (1997). ***Effects of methylphenidate on event-related potentials and performance of attention-deficit hyperactivity disorder children in auditory and visual selective attention tasks***. *Society of biological psychiatry*, 41 (6). 690-702.
- Ψ Junque (2001) ***Neuropsicología***. (4ta. reimpresión) México: Síntesis psicología
- Ψ Kendel, E.R, (2001) ***Principios de Neurociencias***. España: Mc Graw Hill
- Ψ Kaufman, A.S. (1997). ***Nuevas alternativas para la interpretación del WISC-III***. México: Manual Moderno.

- Ψ Kemner, C., Verbaten, M.N., Koelega, H.S., Camfferman, G. & Van Engeland, H. (1998). ***Are abnormal event-related potentials specific to children with ADHD? A comparison with two clinical groups.*** *Perceptual and Motor Skills*, 87: 1083-1090.
- Ψ Kirby, E.; Grimley, L. (1992). ***Trastorno por Déficit de Atención.*** México: Limusa.
- Ψ Klein, R.G. y Manuzza, S. (1991) ***Long-term outcome of hyperactive children: a review.*** *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 30 (3). 383-387
- Ψ Klorman R. (1991). ***Cognitive event related potentials in attention deficit disorder.*** *Journal of Learning Disabilities*; 24: 130-9.
- Ψ Lavados, P.; Gómez, V.; Sawada, M.; Chomalí, M.; Álvarez, M. (2003) ***Diagnósticos neurológicos en la atención primaria de salud en Santiago, Chile.*** *Revista de neurología*; 36: 518-22.
- Ψ Lezak, M.D. (1995). ***Neuropsychological assessment, 2nd Ed.*** Oxford: Oxford University Press.
- Ψ López, J.; López V.; Rojas, D.; Carrasco, X.; Rothhammer, P.; García, R.; Rothhammer, F.; Aboitiz, F. (2004). ***Effect of Psychostimulants on Distinct Attentional Parameters in Attentional Deficit/Hyperactivity Disorder. Biological Research.*** 37: 461-468
- Ψ López, V.; López-Calderón, J.; Ortega, R.; Kreither, J.; Carrasco, X.; Rothhammer, P.; Rothhammer, F.; Rosas, R.; Aboitiz, F. (2006). ***Attention-deficit hyperactivity disorder involves differential cortical processing in a visual spatial attention paradigm.*** *Clinical Neurophysiology* 117 2540–2548
- Ψ López-Campo, G.X.; Gómez-Betancur, L.A.; Aguirre-Acevedo, D.C.; Puerta, I.C.; Pineda, D.A. (2005). ***Componentes de las pruebas de atención y función ejecutiva en niños con Trastorno por déficit de atención/hiperactividad.*** *Revista de neurología*; 40: 331-9

- Ψ López Villalobos, J.A.; Montes, J.M.; Sánchez, M.I. (2003) ***Trastorno por déficit de atención con hiperactividad: análisis discriminante de subtipos***. Revista de psiquiatría infanto-juvenil; 20: 108-19.
- Ψ López Villalobos, J.A.; Serrano Pintado, I.; Delgado Sánchez Mateos, J.; Ruiz Sanz, F.; Sánchez Azón, M.I.; Sacristán Martín, A.M. (2007) ***Trastorno por déficit de atención/hiperactividad: perfil intelectual y factor de independencia a la distracción***. Revista de neurología; 44: 589-95
- Ψ Lufi, D.; Cohen, A.; Parish, P.J. (1990) ***Identifying attention deficit hyperactive disorder with the WISC-R and the stroop color and word test***. Psychology in the schools. Jan. Vol 27 (1), 28-34
- Ψ Masson. (2002) ***Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales***, DSM-IV-TR.
- Ψ Merani, A. (1999) ***Diccionario de Psicología***. (3ra. edición) México: Tratados y Manuales Grijalbo
- Ψ Miranda-Casas, A.; Uribe, L.H; Gil-Llario, M.D.; Jarque, S. (2003) ***Evaluación e intervención en niños preescolares con manifestaciones de trastorno por déficit de atención con hiperactividad y conducta disruptiva***. Revista de Neurología; 36 (Supl 1): S85-94
- Ψ Montiel – Nava, C; Peña, J.A; Montiel – Barbero, I. (2003) ***Datos epidemiológicos del trastorno por déficit de atención con hiperactividad en una muestra de niños marabinos***. Revista de neurología; 37 (9): 815 815-819
- Ψ Molnár, M. (1994). ***On the origin of the P300 event-related potential component***. International Journal of Psychophysiology, 17. 129-144.
- Ψ Mulas, F.; Mattos, L.; De la Osa-Langreo, A.; Gandía, R. (2007) ***Trastorno por déficit de atención/hiperactividad: a favor del origen orgánico***. Revista de neurología, 2007; 44 (Supl 3): S47-9
- Ψ Mulas, F.; Capilla, A.; Fernández, S.; Etchepareborda, M.; Campo, P.; Maestú, F. (2006) ***Shifting-related brain magnetic activity in attention deficit hyperactivity disorder***. Society of biological psychiatry; 59: 373-9.

- Ψ Murphy, K.R., and LeVert, S. (1995). ***Out of the Fog: Treatment Options and Coping Strategies for Adult Attention Deficit Disorder***. New York: Hyperion.
- Ψ Narbona, J. (2001). ***Alta prevalencia de TDAH: ¿niños trastornados, o sociedad maltrecha?*** Revista de Neurología, 32 (3): 229 – 231.
- Ψ Narbona-García, J.; Sánchez-Carpintero, R. (1999) ***Neurobiología del trastorno de la atención e hiperkinesia en el niño***. Revista de Neurología 28 (Supl 2): S 160-4.
- Ψ Nigg, J.; Blaskey, L.G.; Huang-Pollock, C.L.; Cynthia, L.M.; Rappley, M.D. (2002) ***Neuropsychological Executive functions and DSM-IV ADHD subtypes***. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry; 41: 59-66.
- Ψ Norman, D.A.; Shallice, T. (2000) ***Attention to action: Willed and automatic control of behavior***. Oxford, UK: Blackwell Publishers; p. 376-90.
- Ψ Orjales-Villar, I. (1991) ***Eficacia diferencial en técnicas de intervención en el síndrome hiperkinético***, tesis de doctorado no publicada. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Ψ Ozonoff S, Jensen J. (2002). ***Specific executive function profiles in three neurodevelopmental disorders***. Journal of Autism and Developmental Disorder; 29: 171-7.
- Ψ Papalia, D.; Wenokos, S.; Duskin, R. (2002) ***Desarrollo Humano***. (8va. edición) Colombia: Mc Graw Hill
- Ψ Papazian, O.; Alfonso, I.; Luzondo, R.J. (2006) ***Trastornos de las funciones ejecutivas***. Revista de neurología; 42 (supl 3): s45-50
- Ψ Pennington, B.F.; Bennetto, L.; McAleer, O.; Roberts, R.J. Jr; Lyon, G.R.; Krasnegor, N.A. (1996). ***Executive functions and working memory. Theoretical and measurement issues***. Baltimore: Paul H. Brookes; p.327-48.
- Ψ Pérez-Álvarez, F.; Timoneda C. (1999) ***El hiperkinético a la luz del PASS***. Revista Neurología, 28:472-475.

- Ψ Periáñez, J.A.; Barceló, F. (2004) **Electrofisiología de las funciones ejecutivas**. Revista de neurología; 38: 359-65
- Ψ Picton, T.W., Bentin, S., Berg, P., Donchin, E., Hillyard, S.A., Johnson, R., Miller, G.A., Ritter, W., Ruchkin, D.S., Rugg, M.D. y Taylor, M.J. (2000). **Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: recording standards and publication criteria**. *Psychophysiology*, 37 (2). 127-152
- Ψ Picton T.W. (1992) **The P300 wave of the human event related potential**. *Neurophysiology*; 9: 45679.
- Ψ Picton, T.W.; Hillyard S.A. (1988) **Endogenous eventrelated potentials**. Ed. Handbook of electroencephalography and clinical neurophysiology. Amsterdam: Elsevier; p. 361425.
- Ψ Pistoia, M.; Abad-Mas, L.; Etchepareborda, M.C. (2004) **Abordaje psicopedagógico del trastorno por déficit de atención con hiperactividad con el modelo de entrenamiento de las funciones ejecutivas**. Revista de neurología; 38 (Supl 1): S149-55
- Ψ Polich, J. & Criado, J.R. (2006). **Neuropsychology and neuropharmacology of P3A and P3b**. *International Journal of Psychophysiology*, 60, 172-185.
- Ψ Polich, J. (2003). **P300 in clinical applications**. *Electroencephalography: basic principles, clinical applications, and related fields* (pp. 621-636). Philadelphia: Lippincott.
- Ψ Prost, J.O.; García, A.M. (2002) **Inicio del enlentecimiento del potencial P300, anterior a la génesis de N2, en el deterioro cognitivo**. Revista de neurología; 35 (8)
- Ψ Rains, Dennis G. (2007) *Principios de neuropsicología humana*; México, Mc Graw Hill.
- Ψ Ramos-Quiroga, J.A.; Bosch-Munsó, R.; Castells-Cervelló, X.; Nogueira-Morais, M.; García-Giménez, E.; Casas-Brugué, M. (2006) **Trastorno por déficit de atención con hiperactividad en adultos: caracterización clínica y terapéutica**. Revista de neurología; 42: 600-6.

- Ψ Ricardo Garcell, J. (2004) ***Aportes del electroencefalograma convencional y el análisis de frecuencias para el estudio del trastorno por déficit de atención***. Primera parte. Salud Mental, Vol. 27, No. 2.
- Ψ Rebollo, M.A.; Montiel, S. (2006) ***Atención y funciones ejecutivas***. Revista de neurología; 42 (Supl 2): S3-7
- Ψ Reitan, R.M.; Wolson, D. (1992) ***Neuropsychological evaluation of older children***. South Tucson, A.Z: Neuropsychology Press.
- Ψ Rodríguez-Jiménez, R.; Cubillo, A.I.; Jiménez-Arriero, M.A., Ponce, G.; Aragüés-Figuero, M.; Palomo, T. (2006) ***Disfunciones ejecutivas en adultos con trastorno por déficit de atención e hiperactividad***. Revista de neurología; 43: 678-84
- Ψ Romero-Ayuso, D.M.; Maestú, F.; González-Marqués, J.; Romo-Barrientos, C.; Andrade, J.M. (2006). ***Disfunción ejecutiva en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad en la infancia***. Revista de neurología; 42: 265-71
- Ψ Romero Ogawa, T; Lara-Muñoz, C; Herrera, S. (2002) ***Estudio Familiar del trastorno por déficit de atención/hiperactividad***. Revista Salud Mental, Vol 25, No. 3, junio 2002 41-46
- Ψ Rosselli-Cock, M.; Matute-Villaseñor, E.; Ardila-Ardila, A.; Botero-Gómez, V.E.; Tangarife-Salazar, G.A.; Echeverría-Pulido, S.E.; Arbelaez-Giraldo, C.; Mejía-Quintero, M.; Méndez, L.C., Villa-Hurtado, P.C., Ocampo-Agudelo, P. (2004) ***Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): una batería para la evaluación de niños entre 5 y 16 años de edad. Estudio normativo colombiano***. Revista de neurología; 38: 720-31
- Ψ Rugg, M. y Coles, M. eds (1995) ***Electrophysiology of Mind: Event-related brain potentials and cognition***. Oxford: Oxford University Press.
- Ψ Santana-Vargas, A.D.; Pérez, M.L.; Ostrosky-Solís, F. (2006) ***Comunicación basada en el componente P300 de los potenciales relacionados con eventos: propuesta de una matriz con imágenes***. Revista de neurología; 43: 653-8

- Ψ Satterfield, J.H.; Schell, A.M.; Nicholas, T.W. (1994) ***Preferencial neural processing of attended stimuli in attentiondeficit hyperactivity disorder and normal boys***. *Psychophysiology*; 31: 110.
- Ψ Sánchez Méndez, D.K.; Ricardo Garcell, J.; Molina Hurtado, J.P.; Reyes Zamorano, E.; Balderas Cruz, M.E.; Lenz Ramírez, A.; Cruz Palacios, L. (2007) ***Correlación entre los Potenciales Relacionados con Eventos y la Escala de Inteligencia de Wechsler aplicada con criterios neuropsicológicos en adolescentes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH)***. XXXIV Congreso Nacional, Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología (CNEIP).
- Ψ Sattler, J.M. (1998) ***Evaluación de la inteligencia infantil y habilidades especiales***. Manual Moderno : México DF.
- Ψ Schaugency, E.A.; Hynd, G.W. (1989) ***Attentional control systems and the attention deficit disorders (ADD)***. *Learning and Individual Differences*; 1: 423-49.
- Ψ Scheres, A.; Oosterlaan, J.; Geurts, H.; Morein-Zamir, S.; Meiran, N.; Schut, H. (2004). ***Executive functioning in boys with ADHD: primarily an inhibition deficit?*** *Archives of Clinical Neuropsychology* 2004; 19: 569-94.
- Ψ Scheres, A.; Oosterlaan, J.; Sergeant, J.A. (2001) ***Response inhibition in children with DSM-IV subtypes of AD/HD and related disruptive disorders: the role of reward***. *Neuropsychology, Development and Cognition Sect C Child Neuropsychology*, 2001; 7: 172-89.
- Ψ Scheres, A.; Oosterlaan, J.; Swanson, J.; Morein-Zamir, S.; Meiran, N.; Schut, H. (2003) ***The effect of methylphenidate on three forms of response inhibition in boys with AD/HD***. *Journal of Abnormal Child Psychology*; 31: 105-20.
- Ψ Shallice, T. (1988) ***From neuropsychology to mental structure***. New York: Cambridge University Press.
- Ψ Smeyers, P. (1999) ***Estudios de potenciales evocados en niños con síndrome por déficit de atención e hiperactividad***. *Revista Neurología*; 28 (Supl 2): S 165-73.

- Ψ Solden, S. (1995). **Women with Attention Deficit Disorder**. Grass Valley, CA: Underwood Books.
- Ψ Stephen, E. (2005) **Highlights of the attention deficit hiperactivity disorder**. Medscape Psychiatry & Mental Health; 10: 3. (www.medscape.com/viewarticle/502480. [15.01.2006].)
- Ψ Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reaction. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Ψ Swanson, J.M.; Sergeant, J.A.; Taylor, E.; Sonuga-Barke; E.J.S; Jensen, P.S.; Cantwell, D.P. (1998) Seminar: **Attention déficit disorder and hyperkinetic disorder**. Lancet 351:429-33
- Ψ Valdizán, J.R.; Navascués, M.A; Sebastián, M.V. (2001) **Cartografía cerebral y trastorno por déficit de atención**, Revista de Neurología; 32 (2):127 127-132.
- Ψ Wechsler, D. (2003). **Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos III**. México: Manual Moderno
- Ψ Weiss, M.; Hechtman, C.; Weiss, G. (1999). **ADHD in Adulthood: A guide to current theory, diagnosis and treatment**. (Disponible en: http://www1.adhdguide.net/mentalhealth/adhd/adhdguide/in_adulthood/adult_diagnosis/default.htm -20k)
- Ψ Wielkiewics (2004). **Manejo Conductual en las escuelas, Principios y métodos**. Editorial Limusa, México
- Ψ Wood, D.; Reimhen, F.; Wender, P.; (1976) **Diagnosis and treatment of minimal brain dysfunction in adults**. Archives of General Psychiatry; 33: 1453-60.
- Ψ Zillessen, K.E.; Scheuerpflug, P.; Fallgatter, A.J.; Strik, W.K.; Warnke, A. (2001) **Changes of the brain electrical fields during the continuous performance test in attention-deficit hyperactivity disorder-boys depending on methylphenidate medication**. Clinical Neurophysiology. Jul; 112(7):1166-73.