



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Ciencias Sociales
Escuela de Postgrado
Programa de Magister en Psicología
Clínica Infanto Juvenil

**DIMENSIÓN DEL TEMPERAMENTO, SÍNDROME DÉFICIT ATENCIONAL CON
HIPERACTIVIDAD Y ACTIVIDAD ELÉCTRICA CORTICAL: UN ESTUDIO
REALIZADO EN NIÑOS DE LA REGIÓN METROPOLITANA**

Tesis para Optar al Grado de Magister en Psicología Clínica Infanto Juvenil

PAULA ROTHHAMMER ACHONDO

DIRECTOR DE TESIS: PROF. DR. CARLOS VALENZUELA
ASESORES: DR. FRANCISCO ABOITIZ, DRA. XIMENA CARASCO
METODÓLOGA: DRA. MARCELA HENRÍQUEZ

Santiago, 2006

Resumen

El Déficit Atencional con hiperactividad es un síndrome que se diagnostica con gran regularidad en la población infantil y adolescente, tiene una prevalencia de entre un 3 a un 7%, se estima que tiene una heredabilidad de un 80% y se caracteriza por tres síntomas centrales; Déficit en la capacidad atencional, hiperactividad e impulsividad. Algunos estudios han asociado esta condición a un tipo particular de temperamento llamado Búsqueda de Novedad (BN). El propósito de esta investigación es, en primer lugar, ver si una muestra de niños con SDAH presenta mayores puntajes en BN comparado con una muestra control, medido a través de un inventario de temperamento y carácter para niños. Y en segundo lugar, identificar un potencial correlato electroencefalográfico de BN en niños con SDAH, específicamente utilizando Potenciales Visuales Relacionados a Eventos. Se diseñó una prueba que consta de tres estímulos: sin riesgo, bajo riesgo y alto riesgo. Los resultados indicaron una tendencia positiva en cuanto a que los niños con SDAH presentan mayores puntajes en BN que los controles. Respecto a los resultados electroencefalográficos, el grupo SDAH presentó una actividad diferencial en los P300 comparados con los controles. Esta diferencia se traduce en una menor amplitud y mayor latencia del P300 para los tres tipos de estímulos comparado con los controles. Dentro del grupo SDAH y BN positivo, se encontraron diferencias significativas. Hubo una mayor amplitud para el estímulo de alto riesgo comparado con el de bajo riesgo. Y una mayor latencia para el estímulo de alto riesgo comparado con el de bajo riesgo. A partir de lo anterior, se puede discutir que los niños con SDAH pueden heredar no solo la probabilidad de presentar el síndrome SDAH sino que también pueden heredar un tipo de temperamento llamado BN y que dicho temperamento se relacionaría con características electroencefalográficas particulares frente al procesamiento de estímulos visuales de bajo y alto riesgo.

I INTRODUCCION

Es muy probable que hoy, el diagnóstico más realizado en los servicios de salud mental y neurología infantil sea el de déficit atencional con hiperactividad (SDAH). Por lo que existe una gran demanda por parte de profesionales de la salud, profesores y padres entre otros, de información acerca de este síndrome, pese a que hay una enorme cantidad de estudios que aportan información científica en cuanto a su etiología, diagnóstico, curso y tratamiento. Sin embargo, siguen existiendo muchas dudas. Una de ellas se refiere a cómo realizar un diagnóstico certero, con pruebas objetivas que permitan determinar la presencia de SDAH y sus subtipos. También hay dudas acerca de la evolución de éste y cómo prevenir el desarrollo de comorbilidades y/o conductas de riesgo que han sido asociadas al síndrome como: trastorno de conducta o abuso de alcohol o drogas.

Con respecto al tratamiento, se sabe que las anfetaminas o el metilfenidato dan un buen resultado, pero continua habiendo un porcentaje de sujetos, alrededor de un 20% que no responden a la medicación. Probablemente donde hay menos dudas es en el terreno de la etiología. Hoy existe consenso acerca de que probablemente el origen de este síndrome es genético y hay numerosos estudios que avalan este hecho, a través del estudio de polimorfismos genéticos.

En la literatura y en la práctica clínica se puede evidenciar claramente la sintomatología del SDAH, pero no ocurre de igual forma con los rasgos de personalidad y específicamente con el temperamento de estos niños.

Con el ánimo de hacer un aporte al conocimiento en esta área específica es que me planteo desarrollar esta investigación. El propósito de esta tesis es tratar de responder a la pregunta de cuál es el temperamento predominante que hay a la base en niños entre 10 y 13 años portadores de SDAH y si existe una relación significativa

entre el tipo de temperamento predominante y la amplitud y latencia de la onda P300, medida a través de un paradigma oddball visual.

La intención de plantearse esta pregunta es poder establecer una relación entre dimensiones de temperamento y actividad eléctrica del cerebro con el objetivo de poder encontrar una característica común entre niños portadores de SDAH.

La relevancia de establecer este tipo de asociaciones y buscar características de personalidad que además se vean reflejadas en la actividad eléctrica del cerebro, es variada. En primer lugar, es interesante ver cómo se relacionan distintas variables (temperamento y actividad de la corteza cerebral). Y en un segundo lugar, ver si en nuestra población se encuentra un tipo de temperamento particular llamado Búsqueda de Novedad (BN) asociado al SDAH y que además tenga un correlato neurofisiológico. Interesa así, explorar la posibilidad de contribuir a objetivar el diagnóstico y elucidar los mecanismos neuropsíquicos de esta patología.

Esta tesis intenta ir en una línea de investigación, a través de la cual se pretende buscar características fundamentales o características que están a la base de cuadros clínicos, en este caso específico del SDAH.

Lo anterior es muy relevante porque si se encuentran patrones comunes es posible hacer predicciones acerca del comportamiento y así poder controlar factores de riesgo previniendo posibles comorbilidades o conductas riesgosas para la salud física y mental de estos niños.

Para una mayor comprensión de lo planteado, se desarrolló un capítulo sobre las características principales y etiología del déficit atencional con hiperactividad, luego un capítulo sobre temperamento y algunas investigaciones que se han realizado en torno este tema y el SDAH y por último un capítulo sobre potenciales cognitivos relacionados a eventos y su relación con el SDAH y el temperamento.

Por último, expondré las hipótesis y objetivos, metodología, resultados y discusión de los resultados.

II MARCO TEORICO

Capitulo I

Déficit Atencional Con Hiperactividad

El síndrome déficit atencional con hiperactividad (SDAH) es uno de los trastornos infantiles más diagnosticados en la práctica clínica infanto-juvenil. (Mediavilla-García, 2003). Los niños con SDAH se caracterizan por la presencia temprana de síntomas hiperactivos e impulsivos además de presentar dificultades en la atención sostenida. El SDAH puede expresarse en tres modalidades: a) con predominio atencional, b) predominio impulsividad- hiperactividad y c) tipo combinado, en el que están presentes los tres síntomas centrales (American Psychiatric Association, 1994).

Se estima que la prevalencia del síndrome es de entre un 3 y 7 % de la población infantil mundial, aunque existe un gran margen de variabilidad en función de la edad, sexo, nivel sociocultural y subtipos (Cardo, 2005). En cuanto a la prevalencia de los subtipos del SDAH, la mayor prevalencia está en el grupo combinado, seguido por el grupo inatento y el subtipo impulsivo-hiperactivo (Cardo, 2005). Con respecto a la prevalencia por sexo, los varones están más afectados que las niñas (2.5:1), aunque esta diferencia se va acortando con un incremento en las cifras para las niñas. La prevalencia más alta se encuentra en el rango de edad de 6-9 años (Barkley, 1997; Sergeant, 2000, Cardoso, 2005).

El síndrome presenta una alta comorbilidad con desórdenes disruptivos de conducta, trastornos de ansiedad, desórdenes del ánimo y problemas de aprendizaje (Banaschewski, 2003; Amer. Psychiatr. Assoc. 1994, Amer. Acad. Pediatrics, 2000), además presenta una asociación con conductas adictivas (Wilens y cols. 1996 en Burke y cols, 2001).

Desde principios de siglo se postula que en la etiología de los problemas del comportamiento intervienen factores inherentes a los niños y factores ambientales, específicamente daños ocurridos durante el embarazo y parto (Barklay 1998, en Markussen, 2003). Hoy se tienen abundantes antecedentes de que el déficit atencional con hiperactividad sería el resultado de factores genéticos y ambientales (Mediavilla – García, 2003).

Con respecto a los factores ambientales, Markussen y cols, 2003 hacen una revisión bibliográfica para examinar el estado de la evidencia científica en cuanto al estilo de vida durante el embarazo. Consideraron las variables tabaco, cafeína, alcohol y el estrés psicológico y su relación con el SDAH.

Los resultados no son concluyentes, sin embargo, con respecto al tabaco la mayoría de los estudios indicaron una asociación entre el consumo de tabaco durante el embarazo y síntomas de hiperactividad e inatención. Los resultados de la exposición al alcohol fueron inconsistentes, la mitad de los artículos estudiados (5) encontraron una asociación estadísticamente significativa con síntomas de hiperactividad e inatención. Con respecto a la cafeína, se encontró solo un estudio que exploró la posibilidad de que la exposición a la cafeína durante el embarazo pudiera afectar el comportamiento de los niños, siendo los resultados de esta asociación imprecisos. Por último, los estudios sobre estrés muestran una pequeña, pero estadísticamente significativa asociación entre estrés materno y problemas de hiperactividad e inatención.

Son pocos los estudios respecto a los problemas intrafamiliares y SDAH, sin embargo, al parecer los factores sociales adversos estarían relacionados más con la persistencia del trastorno que con su instalación (Cardo, 2005).

La evidencia sobre la heredabilidad del SDAH es muy contundente. Esto se ha demostrado a través de estudios de familia, estudios con gemelos y estudios de polimorfismos (Frank, 2004, Carrasco, 2004).

Respecto a los estudios de familia, estos indican un aumento de la prevalencia en parientes de niños portadores de SDAH versus parientes de niños sin SDAH. Los estudios con gemelos han concluido que el aporte genético sobre el SDAH es de alrededor de un 80% versus el aporte ambiental de un 25% (Thapar y cols 1999).

En cuanto al estudio de genes específicos que pudieran estar involucrados en el SDAH, se ha estudiado la participación de alelos de al menos dos loci del sistema dopaminérgico. Esos son, el alelo de 7 repeticiones del gen codificante para el receptor dopaminérgico tipo 4 (DRD4//R) y el alelo de 10 repeticiones (48pb) del transportador de dopamina tipo 1 (DAT1/10R). Estos genes han sido asociados a los tres rasgos del SDA-H; hiperactividad, Impulsividad e Inatención (La Hoste G. y cols. 1996, Ebstein y cols. 1996, Swanson y cols. 2000, Rothhammer y cols. 2000, Carrasco y cols, 2005).

Se puso especial interés en el estudio de los genes relacionados con la transmisión dopaminérgica principalmente por la disfunción que existe en la neurotransmisión dopaminérgica hacia la corteza prefrontal. Se sabe que los axones dopaminérgicos del circuito meso-cortical y meso-límbico forman un complejo plexo en la corteza prefrontal de primates y humanos, modulando el estímulo excitatorio a las neuronas piramidales glutamatérgicas de esta región (Krimer L. Y cols. 1997).

Estudios de resonancia nuclear magnética (RNM) y flujo sanguíneo cerebral en pacientes con SDA-H, indican una hipoperfusión del caudado y la corteza prefrontal, además de una disminución del volumen del caudado del hemisferio dominante y de regiones involucradas en funciones ejecutivas que reciben aferencias dopaminérgicas (Castellanos y cols, 2002).

Los déficit cognitivos en el SDA-H, se han asociado a la disfunción en las habilidades ejecutivas propias de la corteza prefrontal. Esto se traduce en un déficit en la inhibición de respuestas, impulsividad, déficit en el procesamiento temporal y un déficit en la memoria de trabajo (Castellanos y cols. 2002).

El tratamiento psicoestimulante (anfetamina – metilfenidato) actúa sobre este sistema facilitando la transmisión dopaminérgica a través de la liberación de dopamina desde las vesículas presinápticas y la inhibición de la recaptación de este neurotransmisor del espacio sináptico (Kandel E. y cols, 1995). Es por esta razón que el metilfenidato aporta a la regulación de la conducta de los niños con SDAH.

Otra área interesante de estudio en los niños que presentan este trastorno, es el temperamento, es decir la forma en que un individuo reacciona frente a determinados estímulos ambientales. Se postula que en el desarrollo del temperamento intervienen componentes genéticos (Bouchard, 1994; Saudino, 2005; Cloninger, 1987).

Con respecto al déficit atencional, los estudios sobre temperamento intentan buscar características comunes en cuanto a la forma que tienen estos niños de reaccionar ante el ambiente y se ha encontrado cierto denominador común.

El siguiente capítulo pretende conceptualizar, desde algunas teorías existentes, el concepto de temperamento para luego citar estudios que intentan responder a la pregunta de cuál es el temperamento existente a la base de los niños portadores de SDAH.

Esta área de estudio es muy interesante ya que posiblemente no solo se hereden las características conductuales del SDAH sino que también podría heredarse un tipo de temperamento.

Capítulo II

1. Temperamento

El interés por el estudio del comportamiento, específicamente la forma en que reaccionamos ante estímulos ambientales, ha llevado a los estudiosos del tema a definir características o rasgos que nos puedan distinguir unos de otros. Este esfuerzo se ha realizado desde tiempos inmemorables. A modo de ejemplo, ya desde el siglo II un médico griego llamado Galeno describía lo que él consideraba cuatro tipos distintos de individuos: Melancólico, Sanguíneo, Colérico y Flemático. El individuo melancólico fue pensado como frío y seco como lo es la bilis negra, el individuo sanguíneo era caliente y húmedo por el exceso de sangre, el colérico era caliente y seco como la bilis amarilla y el flemático era frío y húmedo por el exceso de flema (Fox, 2004).

Desde la época de los griegos hasta hoy el concepto de temperamento ha acumulado un gran bagaje. Pese a esto, aún no hay consenso acerca de la naturaleza de este constructo. Hay puntos de acuerdo entre los distintos estudiosos del temperamento, pero también hay puntos de divergencia (Goldsmith, 1987).

Entre los puntos de acuerdo se encuentran los siguientes:

1. Las dimensiones del temperamento reflejan tendencias comportamentales más que un mapa de conductas discretas.
2. Existe un énfasis en el origen biológico del temperamento y en la continuidad de éste en el tiempo, en relación a otros aspectos del comportamiento.
3. Existe una tendencia a centrar los estudios del temperamento en la infancia, esto por la idea de que en la niñez la relación entre temperamento y ambiente es menos compleja.
4. Otro punto de consenso es que el temperamento se refiere a las diferencias individuales más que a las características generales de una especie.

Puntos de desencuentro:

1. Un punto mayor de desencuentro se refiere a que cada teoría sugiere diferentes fronteras para el concepto de temperamento. Los teóricos postulan distintos criterios para definir temperamento como: estilos de comportamiento, reacciones emocionales o estabilidad de la conducta. El desacuerdo se da a la hora de definir cuánto de la conducta del infante es considerada como temperamento.
2. Las distintas aproximaciones también se diferencian en las dimensiones que son consideradas como temperamento; nivel de actividad, y emocionalidad son dimensiones consensuadas, pero no todas las dimensiones propuestas son aceptadas por todos los teóricos. Es necesario mencionar que cada teoría tiene un fundamento en el que se basa para postular las distintas dimensiones.
3. La mayoría de los investigadores del temperamento están de acuerdo en que éste es un componente de la personalidad, pero se diferencian en los límites entre estos dos conceptos.

Con respecto a este último punto, algunos teóricos postulan que la personalidad es considerada como la estructura que compone los atributos que constituyen la individualidad de una persona. La personalidad incluye motivaciones, habilidades, valores, mecanismos de defensa, como también el temperamento. Diferentes personalidades que pueden tener temperamentos similares y personalidades similares pueden tener temperamento distintos (Thomas y Chess, 1987).

Personalidad es un concepto más amplio que temperamento. La personalidad incluye importantes estructuras cognitivas como el autoconcepto además de actitudes y expectativas que si son negativas gatillan malestar aunque un individuo no esté temperamentalmente dispuesto. La personalidad incluye percepciones y respuestas estratégicas que median entre la biología del individuo, las estructuras cognitivas y los requerimientos, demandas y posibilidades del ambiente. Desde esta mirada la personalidad del recién nacido sería solo el temperamento. La estructura de personalidad y las estrategias son desarrolladas en el curso de la madurez y de la

interacción con el ambiente. Temperamento y personalidad son vistos como conceptos que se superponen, en el que el temperamento provee la base biológica para el desarrollo de la personalidad (Rothbart, 1987).

2. Teorías del Temperamento

Se presentarán tres teorías del temperamento, con el objetivo de entregar una visión amplia del concepto, pese a que solo el último modelo se utilizará como marco teórico para el análisis de los resultados de este trabajo.

2.1 Alexander Thomas y Stella Chess

Los primeros que realizaron un estudio longitudinal para describir categorías del temperamento fueron Alexander Thomas y Stella Chess, dos psiquiatras norteamericanos, que a mediados del siglo XX formularon una teoría sobre el temperamento. Propusieron que el desarrollo individual era el resultado de la combinación de las dos teorías imperantes en su momento. Las centradas en el ambiente como único determinante del desarrollo individual y las centradas en las características constitucionales al individuo. Proponen que la concepción de la biología moderna implica que los procesos de desarrollo son producto de una interacción ambiente y herencia Esta concepción del desarrollo fue mejor recibida por el grupo de pediatras que de psicoanalistas. Esto porque los primeros veían que los bebés no reaccionaban igual ante determinados estímulos y que estas diferencias afectaban las respuestas de los niños ante cuidados, enfermedades u otros eventos. Lo anterior motivó la realización de estudios sistemáticos sobre las diferencias individuales en el comportamiento en la temprana infancia y explorar el significado de estas diferencias para el desarrollo psicológico (Thomas y Chess, 1987).

Realizaron un estudio longitudinal que comenzó en 1956. Observaron cientos de niños en Estados Unidos, de todas las razas. La recolección de la información de la conducta de los niños se obtuvo principalmente de los padres, pero también a través

de profesores, y a partir de la observación directa de los niños. Nueve categorías fueron analizadas a partir de la información recolectada (Thomas y Chess, 1987).

1. Nivel de Actividad : El componente motor presente en el funcionamiento de un niño y la proporción de actividad e inactividad durante el día
2. Ritmicidad: La predictibilidad o no en el tiempo de cualquier función. Puede analizarse en relación al ciclo sueño-vigilia
3. Aproximación o Retiro: La naturaleza de la respuesta inicial ante nuevos estímulos. Pueden haber aproximaciones positivas ante estos cambios (sonreír, verbalizaciones positivas), como negativa (Alejarse, escupir comida, empujar juguetes nuevos, etc.)
4. Adaptabilidad: Respuesta ante situaciones nuevas o distintas o modificadas. No concierne a la naturaleza de las respuestas sino más bien a la facilidad con que se adapta
5. Umbral de Respuesta: El nivel de estimulación necesaria para evocar una respuesta
6. Intensidad de Reacción: El nivel de energía de la respuesta, independientemente de la dirección
7. Calidad del Humor: La cantidad de alegría, amistosidad, tranquilidad en contraste con intranquilidad y llanto
8. Distractibilidad: La interferencia de estímulos ambientales en la atención

9. Duración de la atención y Persistencia: Duración de la atención, corresponde al tiempo en que demora un niño en una actividad y Persistencia, se refiere a la continuación en una actividad.

A partir de estas categorías se puede clasificar a los niños en tres grupos distintos:

1. Niños Fáciles: Niños que se aproximan positivamente ante estímulos nuevos, tienen ritmos irregulares, se adaptan fácilmente ante cambios ambientales y tienen un estado de ánimo predominantemente positivo. El 40% de los niños del estudio correspondió a niños que se inscriben dentro de esta categoría.
2. Niños Difíciles: Presentan ritmos biológicos irregulares, reacción negativa ante estímulos nuevos, no se adaptan o se adaptan lentamente ante nuevas situaciones, Poseen expresiones intensas del estado de ánimo siendo éstas predominantemente negativas. El 10 % de los niños del estudio fue categorizado como niño difícil.
3. Niños lentos que se demoran en activarse: Es una combinación de los primeros dos grupos. Se caracterizan por una intensidad moderada, sea positiva o negativa, de reacción ante nuevos estímulos y por una menor tendencia a mostrar irregularidad en los ritmos biológicos. Un 15% de los niños del estudio correspondió a esta categoría.

El resto de la muestra no correspondió a ninguna de las categorías anteriores.

2.2 Mary Rothbart

Es investigadora del Departamento de Psicología de la Universidad de Oregon. Junto a su grupo postula que el temperamento corresponde a las diferencias individuales en cuanto a la reactividad y regulación. Estas características serían estables en el tiempo y determinadas biológicamente (Fox, 2004).

Como los modelos tradicionales, Rothbart afirma que el temperamento se puede medir en los primeros meses de vida y que éste influencia aspectos del comportamiento del niño, sin embargo el temperamento no es el único factor que influencia la conducta. Otros factores como los estados motivacionales del individuo, las estructuras del conocimiento, y las expectativas influyen igualmente e intervienen en el desarrollo (Rothbart, 1981).

Rothbart mide el temperamento en términos de la respuesta del niño ante estímulos sensoriales. Las variables temperamentales que ha estudiado junto a su grupo incluyen, el nivel de actividad, risa, miedo, frustración, suavidad, y la duración de la de orientación. Las variables que estudiaron muestran muchas similitudes con las dimensiones estudiadas por Thomas y Chess (Goldsmith, 1987).

Dimensiones:

1. Reactividad Negativa

Es reflejada en la en la expresión de malestar y un comportamiento aversivo

2. Reactividad Positiva

Es reflejada en la expresión de emociones positivas y una conducta de aproximación

La expresión de malestar y las conductas de aproximación pueden ser vistas desde el nacimiento. Se pueden observar diferencias individuales en la expresión de emociones positivas entre los 2 y 3 meses de edad (Goldsmith, 1987).

La reactividad positiva y negativa son influenciadas por las diferencias individuales, en cuanto al nivel de estimulación necesaria para elicitadas. Individuos más sensibles pueden mostrar emociones positivas con un nivel bajo de estimulación y mostrar malestar con un umbral más alto de estimulación. A su vez individuos menos sensibles pueden mostrar una menor reactividad positiva ante bajos niveles de estimulación y

menor reactividad negativa y mayor reactividad positiva con altos niveles de estimulación (Goldsmith, 1987).

3. Comportamiento inhibido ante estímulos nuevos o intensos

Esta conducta aparece durante la última mitad del primer año de vida y se desarrolla durante los años preescolares

4. La capacidad para esforzarse y mantener la atención

Esta capacidad comienza a desarrollarse hacia el final del primer año de vida

Las variables temperamentales descritas anteriormente corresponden a una de las dimensiones descritas por Rothbart. Por ejemplo: Sonreír y la capacidad de orientación hacia objetos son vistas como pertenecientes a la dimensión reactividad positiva. El miedo junto con el malestar reflejan reactividad negativa (Goldsmith, 1987).

2.3 Modelo Biosocial de Cloninger

Robert Cloninger (1987, 1993) propone un modelo psicobiológico de la personalidad. Asume que hay siete dimensiones de la personalidad, cuatro de temperamento y tres de carácter.

Las dimensiones de Temperamento son:

1.- Búsqueda de Novedad (BN): Se describe como la tendencia a responder activamente ante estímulos nuevos, hay un aumento de la actividad exploratoria ante estímulos novedosos, impulsividad en la toma de decisiones y respuestas, y evitación activa de la frustración.

2.- Evitación de daño (ED): Se describe como la tendencia a inhibir estímulos que despiertan aversión de conductas como: preocupación ante la anticipación de futuros

problemas. Comportamiento evitativos, como miedo a la incertidumbre, timidez ante extraños y fatigabilidad.

3.- Dependencia a la recompensa (DR): Se describe como la capacidad de resistir la extinción de un comportamiento o el mantenimiento de un comportamiento. Hay sentimentalismo, apego social y dependencia de la aprobación externa.

4.- Persistencia: Originalmente estaba pensado como un componente de dependencia a la recompensa y fue medido en términos de la perseverancia versus frustración y fatiga. Sin embargo, se correlacionaba con otros aspectos de dependencia a la recompensa como sentimentalismo, apego social y dependencia ante la aprobación.

Personas con valores altos en BN, tienden a ser curiosos, impulsivos, irascibles y desordenados; personas con valores bajos, son reflexivos, estoicos, y ordenados. Personas con elevados valores en ED son aprensivas, tímidas, pesimistas y fatigosas; y aquellas con valores bajos tienden a ser optimistas, despreocupados, extrovertidos y enérgicos. Sujetos con valores altos en DR son sentimentales, sensibles socialmente, persistentes, compasivos y abnegados, los con DR baja son insensibles, prácticos, irresolutos, cerebrales y desligados.

Su hipótesis de trabajo acerca del temperamento puede resumirse en los siguientes tres puntos.

1. Hay una contribución genética importante en cada una de las cuatro dimensiones del temperamento.
2. Las primeras tres dimensiones del temperamento BN, DR, ED, son genéticamente independientes.
3. Las correlaciones fenotípicas que hubiera entre estas tres serían producto del medio ambiente.

Cloninger (1987, 1993) postula que aunque los factores genéticos puedan influir sobre la manera en que un individuo se adapta al entorno, la experiencia modifica las tendencias adaptativas y de ahí que los rasgos de personalidad no sean considerados como parámetros invariantes.

Cloninger plantea que las tres primeras dimensiones de temperamento son heredadas e independientes entre sí, y cada una se relaciona con un neurotransmisor central específico. En el caso de BN, Cloninger lo asocia con actividad dopaminérgica, ED a actividad serotoninérgica, DR es asociado con actividad noradrenérgica y por último, Persistencia es asociado con genes que participan en el metabolismo de la serotonina.

Las investigaciones que tratan de someter a prueba esta hipótesis han encontrado resultados diversos. En el caso de BN, estudios genéticos han demostrado que polimorfismos en el gen receptor de dopamina DRD4 está asociado con la dimensión BN (Benjamin y cols. 1996, Ebstein y cols, 1996). Por otro lado, de acuerdo a un meta-análisis realizado por Schinka y cols. (2002) no habría una asociación clara entre DRD4 y BN. Más categórico es Luciano y cols. (2003) que postula que no existe relación entre BN y DRD4. Comings y cols. (2000) plantean que BN estaría más asociado con genes serotoninérgicos y que en el caso de DR, sí habría una asociación significativa con genes noradrenérgicos. Con respecto a ED, los genes que se asocian mejor con esta dimensión también serían los relacionados con la noradrenalina. Por último, la dimensión persistencia sí estaría asociada a actividad serotoninérgica.

Cloninger, al asociar con tanta precisión factores genéticos al desarrollo del temperamento, abre el tema hacia la discusión, generándose un enorme interés científico para explorar las causas fundamentales o los factores que subyacen a la personalidad, normal y patológica. Es así como se encuentra una amplia bibliografía que intenta buscar las causas genéticas para distintas patologías psiquiátricas tomando como marco de referencia el modelo teórico de Cloninger (Ono y cols. 2002; Svrakic y cols. 1993; Battaglia y cols. 1996; Lyoo y cols 2001; Bauer, 1999; Guillem y cols. 2002).

El síndrome déficit atencional con hiperactividad ha sido estudiado desde este marco y los resultados indican una alta asociación entre el SDAH en adultos y la dimensión del temperamento Búsqueda de Novedad (Downey y cols 1996, 1997; Janowsky y cols 1999; Tillman y cols. 2003).

Capítulo III

1. Potenciales Evocados Cognitivos Relacionados a Eventos

Los potenciales evocados cognitivos (PEC) son respuestas eléctricas del cerebro que se asocian temporalmente con un estímulo cognitivo y que constituyen un indicador neurofisiológico del procesamiento subyacente al estímulo. Se obtienen del registro del electroencefalograma en el cuero cabelludo promediando la respuesta eléctrica del cerebro ante un estímulo concreto a lo largo de varios ensayos. Los PEC contienen picos o componentes, que se correlacionan con las etapas de procesamiento sensorial y cognitivo de un estímulo. Entre los PEC, uno de los más estudiados en el ámbito de la psicología y las neurociencias es P300, que corresponde a una onda eléctrica positiva que se genera 300 milisegundos después de presentado un estímulo novedoso. El P300 es una medida o un índice de procesamiento cognitivo, que se desencadena durante una variedad de actividades cognitivas (Bauer & Hesselbrock 1999; Myung-Sun Kim y cols. 2002).

Se obtiene cuando un estímulo resulta relevante para la tarea que realiza el sujeto, o bien resulta inesperado. Se trata de uno de los potenciales más utilizados en el estudio las funciones cognitivas y atencionales, ya que pone de manifiesto procesos cognitivos como la capacidad de análisis, valoración y discriminación de estímulos (Hansenne, 1999).

El P300 también es sensible a factores psicológicos como la motivación esto significa que la amplitud y latencia del P300 pueden estar mediadas por la actitud que se tiene frente a los estímulos de la prueba o tarea que se está realizando (Hansenne, 1999).

Otra interpretación del P300 es que representa la energía cortical necesaria para realizar una operación cognitiva en la que un individuo orienta sus procesos atencionales hacia estímulos novedosos del ambiente. Entonces, variaciones en la

amplitud del P300 se considera usualmente como un signo de variación en la intensidad de la activación de las estructuras neurales del cerebro por las variables de la prueba (Mulder, 1986; KoK, 1990 en Hansenne, 1999).

Se pueden observar dos fenómenos en el P300, la amplitud y latencia. La amplitud, representa la distribución de los recursos cognitivos ante la evaluación del estímulo, otro aspecto que refleja la amplitud del P300 es la mantención o actualización de la memoria de trabajo durante las respectivas tareas cognitivas. La amplitud disminuye conforme decrece la relevancia de la tarea así como la motivación del sujeto y se incrementa conforme se reduce la probabilidad de aparición del estímulo. La latencia, se ha relacionado con el procesamiento de la información, concretamente con la velocidad de procesamiento y clasificación del estímulo (Wang & Wang, 2001; Kim y cols. 2002).

Los estudios sobre P300 y déficit atencional con hiperactividad indican alteraciones en la amplitud y latencia. En pruebas de atención sostenida se evidencia un incremento en la latencia de respuesta y una menor amplitud respecto de niños controles sin SDAH (Idiazabal y cols. 2002; Potgieters; cols. 2003; Banaschewski y cols. 2003).

De acuerdo a estos resultados y a la definición de amplitud y latencia, los niños portadores de síndrome déficit atencional presentarían una disminución en la motivación o posiblemente una pronta habituación a los estímulos de la tarea disminuyendo la atención que ponen en la prueba que realizan. Además de mostrar una disminución en la velocidad de procesamiento de los estímulos presentados.

En esta investigación, se realizará una prueba tipo oddball, en donde se debe poner atención a un estímulo infrecuente. En dicha tarea, los estímulos infrecuentes generan el potencial P300. Existe consenso de que a mayor atención prestada en la tarea, mayor es la amplitud de este componente (Squires y cols. 1976).

2. P300 y Personalidad

Por otro lado, se ha estudiado la asociación entre la actividad eléctrica de la corteza cerebral y aspectos de la personalidad en individuos, a través de la medición del P300.

La mayoría de los estudios que asocian personalidad con P300 se han realizado con el inventario de personalidad de Eysenck (IPE) y con el modelo biosocial de Cloninger, esto porque ambos postulan que la personalidad tiene bases biológicas. Este paradigma ha llevado a investigadores a estudiar la asociación entre dimensiones de personalidad y aspectos neurofisiológicos y genéticos, en un intento por buscar correlatos biológicos de la personalidad.

Eysenck sugiere que las diferencias entre introversión y extraversión están basadas neurofisiológicamente en el sistema reticular ascendente del cerebro, área que modula la activación cortical y la inhibición, desde esta visión los sujetos inhibidos se caracterizan por una mayor activación cortical que los extrovertidos (Eysenck, 1990 en Hansenne, 1999).

Los estudios de P300 que utilizan el IPE son coherentes con estos postulados ya que la amplitud de la onda P300 se correlaciona positivamente con la dimensión introversión. Y por el contrario los sujetos extrovertidos presentan una correlación negativa con la amplitud del P300. Con respecto a la latencia no se ha encontrado una asociación entre latencia y personalidad (Hansenne, 1999).

Por otro lado, Cloninger (1988), asocia la dimensión BN, con activación del comportamiento o para ser más precisos, el sistema de activación del comportamiento se ve activado en sujetos con altos puntajes en BN. La dimensión BN podría homologarse a la dimensión extroversión de Eysenck.

Los estudios que asocian P300 con el inventario de personalidad de Cloninger, al contrario de lo que uno podría hipotetizar, dan cuenta de una mayor amplitud del P300

para la dimensión BN, que se asocia con extroversión y no para la dimensión evitación de daño (ED) que es la que se asocia a inhibición (Hansenne, 1999; Kim y cols. 2002).

La inconsistencia en estos resultados da cuenta en primer lugar, de que la relación entre P300 y la personalidad no es simple, Luego, una explicación posible es que el P300, como proceso, no es unitario ya que representa la suma de diferentes procesos que son influenciados por factores de personalidad (Kim y cols, 2002). Otra explicación posible es que ambos modelos no describen las mismas dimensiones de personalidad, pero que cada uno en forma independiente entrega descripciones incompletas de la estructura de las diferencias en la personalidad (Hansenne, 1999).

Además de lo ya señalado, hay que tomar en cuenta la dificultad que significa establecer una clasificación objetiva de personalidad, y es por lo tanto muy probable encontrar discrepancias entre estudios que utilizan modelos basados en dimensiones de personalidad.

Como ya se mencionó, existen muchas referencias de estudios que buscan la o las dimensiones de personalidad a la base de cuadros psiquiátricos, pero la mayoría de estos son realizados en adultos. En niños la bibliografía es menos extensa, y los estudios científicos que intentan establecer relaciones entre temperamento y cuadros psiquiátricos utilizan la escala de temperamento para niños (JTCl).

Al momento de hacer esta revisión teórica no se encontró ningún estudio que investigara la asociación entre P300 y temperamento en niños portadores de déficit atencional con hiperactividad.

A través de los antecedentes expuestos intento hacer una aproximación de los conceptos teóricos que permiten comprender la pregunta, hipótesis y objetivos de esta tesis y posteriormente explicar los resultados obtenidos.

III HIPOTESIS

H1 En los niños portadores de Síndrome Déficit Atencional con Hiperactividad (SDAH) se encuentra una alta proporción de individuos con un temperamento del tipo Búsqueda de Novedad (BN) comparado con la muestra control.

H2 En el subgrupo de niños con SDAH y temperamento asociado a BN se puede medir una actividad diferencial en los potenciales eléctricos corticales visuales evocados con respecto a una muestra de niños sin déficit atencional con hiperactividad.

IV OBJETIVOS

Objetivo General:

1. Establecer una asociación entre las dimensiones de un inventario de personalidad, específicamente la escala de temperamento y carácter para niños de Cloninger, el síndrome déficit atencional en niños y la actividad eléctrica cortical generada a través de una prueba para medir P300.

Objetivos Específicos:

1. Aplicar el inventario de temperamento y carácter para niños (JTCI) (Luby, y cols. 1999) a niños entre 10 y 15 años que presentan SDAH.
2. Someter a los niños, luego de aplicado el cuestionario y establecida la dimensión de temperamento para cada niño, a una prueba de electroencefalografía con el objeto de determinar su comportamiento frente a los estímulos que medirán el componente P300 de los potenciales evocados relacionados a eventos.
3. Establecer una asociación entre la clasificación de temperamento de Cloninger, el SDAH y la respuesta de los niños a la prueba de electroencefalografía.

V METODOLOGIA

1. Muestra

La muestra está compuesta por 15 niños entre 10 y 15 años de edad que presentan síndrome déficit atencional con hiperactividad, tipo combinado. Los niños evaluados fueron derivados de los servicios de neurología de los Hospitales Luis Calvo Mackena y Hospital del Trabajador. Los niños fueron diagnosticados en sus respectivos hospitales. Para el diagnóstico de los niños se utilizaron los criterios diagnósticos del DSM-IV, se realizó una anamnesis neuropsiquiátrica y una anamnesis psicológica. Además de una evaluación de coeficiente intelectual (CI).

Los criterios de inclusión al estudio fueron presentar un CI normal promedio, cumplir los criterios diagnósticos para SDAH y pertenecer a un nivel socioeconómico medio y medio-bajo.

La muestra control estuvo compuesta por 15 niños sin diagnóstico de SDAH, esto se controló en base a dos criterios. El primero fue que puntuaran entre 0 y 10 en la escala abreviada para profesores de Conners y el segundo criterio, fue que no estuvieran en tratamiento farmacológico ni psiquiátrico. La muestra control se pareó por edad, y nivel socioeconómico con respecto a la muestra experimental.

Todos los padres de los niños firmaron un consentimiento informado que forma parte del proyecto Fondecyt (1010816), con normativa ética aprobada por el comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

Del total los niños evaluados se consideraron para el análisis de los resultados 9 niños con SDAH y 11 niños controles. Se excluyeron 6 casos SDAH y 4 casos controles debido a que el registro electroencefalográfico obtenido para estos niños presentaba problemas.

2. Instrumentos:

2.1 Inventario de Temperamento y Carácter para niños entre 9 y 13 años. (JTCl)

El JTCl (Luby y cols. 1999) es la versión para niños del Inventario de temperamento y carácter (TCI) de Cloninger y cols. 1994, que es un instrumento usado internacionalmente para la evaluación del temperamento y el carácter con propiedades psicométricas demostradas en distintas culturas (Cloninger y cols, 1991, Parker y cols 2003, Pelissolo A 2000).

El JTCl es un cuestionario autoaplicado, cuenta con 108 preguntas que se responden con verdadero y falso. Hay una versión para padres, donde tienen que contestar acerca de las percepciones, comportamientos, opiniones y sentimientos de sus hijos y otra autoaplicada donde, los niños donde deben contestar acerca de ellos mismos. En este estudio se utilizará la versión autoaplicada. El JTCl ha recibido la validación de varios estudios (Landry K. y cols. 2002).

Las dimensiones que mide el JTCl son muy similares a las que mide el TCI, que es la versión del cuestionario de temperamento y carácter para adultos. Las cuatro dimensiones de temperamento son: Búsqueda de Novedad (BN), Evitación de Daño (ED), Dependencia a la Recompensa (DR) y Persistencia (P).

La dimensión BN incluye ítems relacionados con comportamientos exploratorios y de riesgo Por ej. “No me da miedo hacer los juegos más riesgosos en un parque de diversión”. La dimensión ED, incluye ítems relacionados a timidez, fatigabilidad y a la anticipación de situaciones preocupantes. Ej “Cuando tengo que conocer niños soy muy tímido(a)”. Búsqueda de Recompensa (BR) se refiere a la tendencia al sentimentalismo Por Ej “Yo entiendo los sentimientos de otros niños” y Persistencia mide los niveles de esfuerzo y perseverancia. Por ej. “Me esfuerzo más que otros niños porque quiero hacer las cosas lo mejor que puedo”

Además hay cuatro dimensiones de carácter en el JTCI. Las dimensiones de carácter reflejan estructuras de orden superior incorporando las influencias del ambiente y la cultura. Las cuatro dimensiones de carácter son: Autodireccionalidad, (SD), que incluye la capacidad para lograr objetivos y metas, responsabilidad y satisfacción personal. Por ej. “Yo soy el responsable de las cosas que hago”, Cooperatividad (C) incluye aspectos de ayuda hacia los otros y compasión. Por Ej. “ Me gusta mucho ayudar a otras personas”. Luego, Fantasía (F) que evalúa niveles de imaginación, pensamiento poco convencional y la propensión a soñar. Por Ej. “A veces siento que puedo predecir el futuro” y por último, Espiritualidad (E), que mide experiencias religiosas y la conexión espiritual con los otros y el universo. Por Ej “A veces siento que los seres vivos están conectados entre sí”.

Cada pregunta del JTCI está relacionada con una de las ocho escalas. Los números de ítems por cada dimensión va en un rango de 5 preguntas, como es el caso de espiritualidad y fantasía y 22 en el caso de evitación de daño. El puntaje total para cada dimensión se obtiene sumando el número de respuestas positivas para cada dimensión.

En esta investigación para utilizar el JTCI se solicitó autorización a los autores (Dr. Joan L. Luby y cols.) quienes enviaron una copia vía correo certificado y el visto bueno para utilizarla. La versión original se tradujo al español adaptando el lenguaje y sentido de las preguntas de acuerdo a nuestra cultura. La traducción fue revisada por un experto.

Luego se aplicó a 80 niños, entre 10 y 13 años de una escuela pública, de Santiago, quienes contestaron la pauta y dieron cuenta de las palabras o sentido de las preguntas que no entendían. Posteriormente, se corrigió aquello que los niños manifestaron no entender. La encuesta resultante fue la utilizada.

A pesar del trabajo realizado, se consideró adecuado comparar los resultados obtenidos con una muestra control.

2. 2 Prueba de electroencefalografía:

Se construyó una prueba para medir potenciales evocados relacionados a eventos, específicamente P300. Este potencial se observa en la corteza cerebral ante la aparición de eventos novedosos. Se utilizó un paradigma oddball, que consiste en mostrar un estímulo estándar con una frecuencia de aparición continua y un estímulo objetivo o “target”, que aparece con una frecuencia menos continua, la relación fue 1 estímulo objetivo por 10 estímulos estándar.

La prueba diseñada consta de tres estímulos. El primero fue T10, que correspondió al estímulo estándar, que en este caso es a una foto cuyo contenido evoca una situación sin riesgo. El segundo fue T20, que correspondió al primer estímulo objetivo, éste estuvo compuesto por fotos que evocan situaciones de bajo riesgo. El segundo estímulo objetivo corresponde a T30, que evocan situaciones de alto riesgo.

Para determinar las categorías sin riesgo, bajo riesgo y alto riesgo se hizo un set compuesto por 60 fotos. Este estuvo compuesto por 20 fotos sin riesgo, 20 fotos de bajo riesgo y 20 fotos de alto riesgo. Esta selección fue realizada por la autora bajando imágenes de Internet. Para determinar finalmente las fotos que se iban a utilizar, se le mostró este set a 40 niños entre 10 y 13 años. El trabajo de los niños fue mirar cada foto y calificarla dentro de una de estas tres categorías (sin, bajo y alto riesgo). Finalmente, para el T10 se dejó la foto más calificada para esta categoría. Para el T20 se dejaron las 10 fotos más votadas en la categoría bajo riesgo y lo mismo para el T30. Se establecieron estas categorías debido a la asociación que existe entre la dimensión de temperamento BN y las conductas de alto riesgo.

El T10 (sin riesgo) fue siempre el mismo, con una aparición de 400 veces, T20 (bajo riesgo) estuvo compuesto por 10 fotos con una frecuencia de aparición de 2 veces por fotos y 20 apariciones en total. Y por último T30 (alto riesgo) estuvo compuesto por 10 fotos con una frecuencia de aparición de 2 veces por foto y 20 apariciones en total.

Lo que se pretende con el desarrollo de este paradigma es ver la respuesta de los niños con SDAH y temperamento tipo BN ante los dos estímulos target, y comparar estos resultados con los obtenidos para la muestra control.

3. Registro de la actividad eléctrica cortical:

Se realizó el registro continuo de la actividad eléctrica cortical a lo largo de la duración completa de la prueba en un equipo de electroencefalografía digital de 80 canales, de acuerdo a la configuración internacional 10-20 (más 60 electrodos), que permite obtener en paralelo la actividad eléctrica asociada a cada uno de los electrodos y almacenarla como señal digital continua (Neuroscan®, Compumedics Eq). El equipo está ubicado dentro de una jaula faraday, que previene la introducción de ruido eléctrico en la cámara de registro. La señal será amplificada 19 veces, con un umbral de registro entre +50 y -50 μV , y será digitalizada a 500 Hz (conversión A/D), para cada uno de los canales. La señal de cada uno de los electrodos es referenciada a vertex durante el registro, pudiendo ser rereferenciada a cualquiera de ellos posteriormente. Previo a cada registro se controlará la impedancia asociada a cada electrodo, la cual será mantenida bajo 5 K Ω .

4. Análisis de Datos:

4.1 Corrección del JTCl

Para la obtención de los puntajes para la escala BN, se sumaron las respuestas positivas a BN y se les restó las respuestas negativas a BN. Finalmente se obtuvo un puntaje, si la sumatoria entre negativas y positivas daba un valor sobre 0, se consideró como BN+, es decir positivo para BN y si la sumatoria daba bajo 0, se consideró BN-, es decir BN negativo. Por lo tanto se establecieron dos grupos. BN positivo, aquellos sobre 0 y BN negativo, aquellos bajo 0.

4.2 Obtención de los P300

En primer lugar, se eliminaron los artefactos oculares, específicamente parpadeos (Blink Reject), del registro continuo. Luego se segmentó el registro en épocas, desde los 200 milisegundos (ms) antes de presentado el estímulo hasta 800 ms después de cada estímulo presentado. Posteriormente, se utilizó un filtro pasa banda entre 0.5 y 6 Hz. Para la obtención de los P300 se promediaron todas las épocas. Se obtuvo un P300 para T10, T20 y T30 para cada sujeto de la muestra. Se midió la latencia y amplitud en el peak de la onda P300 para T10, T20 y T30. Para el análisis estadístico, se utilizaron las mediciones del electrodo 39, situado en la línea media anterior, sitio donde es máxima la amplitud del componente P300 (Polich, 2002).

4.3 Obtención de Grandes promedios (GAVG)

Para la obtención de los grandes promedios, se tomaron los P300 obtenidos para cada estímulo (T10, T20 y T30) de cada sujeto de ambas muestras y se promediaron. Se obtuvieron, GAVG para toda la muestra control y la muestra SDAH. Luego, se estableció una GAVG para los niños que puntuaron alto en la escala BN y bajo en la escala BN. Por último, se obtuvieron grandes promedios al interior de los grupos. Dentro del grupo SDAH, se obtuvo un GAVG para los que puntuaron alto en BN y los que puntuaron bajo en BN, lo mismo para la muestra control.

4.4 Análisis Estadístico

El análisis de significancia estadística de los resultados se realizó utilizando test de t de Student de 2 colas para muestras independientes (en caso de comparar distintos grupos de sujetos) o t de Student para muestras pareadas (en el caso de realizar comparaciones dentro de un mismo sujeto o grupo). Para estimar asociación entre puntaje B.N y amplitud o latencia del componente P300 se utilizó correlación de Spearman. Los análisis mencionados se realizaron utilizando el programa estadístico MiniTab.

VI Resultados

Los gráficos serán presentados en inglés, tal como es la salida del programa estadístico utilizado, al costado de cada gráfico irá un glosario con las traducciones respectivas.

1. Temperamento

A continuación se presentarán los resultados de la escala BN del Inventario de Temperamento y Carácter para niños (JTCI). Se presentará en un primer lugar la distribución de las frecuencias para la muestra completa de los puntajes de BN, luego la distribución de las frecuencias de los puntajes para el grupo SDAH y finalmente el grupo Control, Se utilizará un histograma para presentar estos resultados. En el último punto, se encuentran los resultados de la prueba t de Student para comparar los resultados del grupo SDAH y el grupo control.

1.1 Distribución de Puntajes de B.N obtenidos según JTCl para muestra completa (SDAH y controles).

Glosario

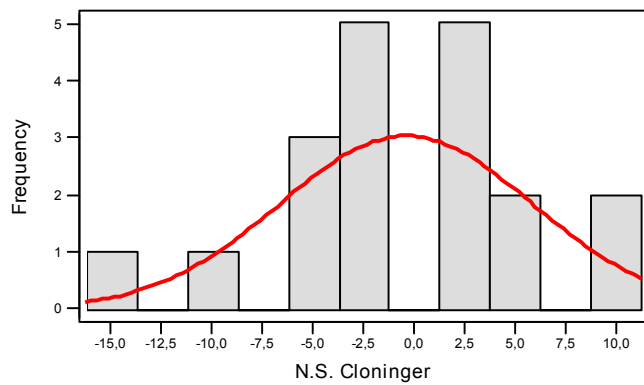
Histogram= Histograma/ Frecuency = Frecuencia

NS= BN(Búsqueda de Novedad)

Normal Curve= Curva Normal

DE= Desviación Estándar

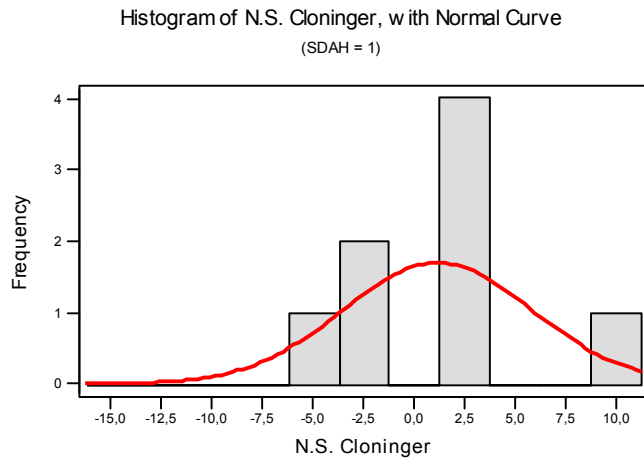
Histogram of N.S. Cloninger, with Normal Curve



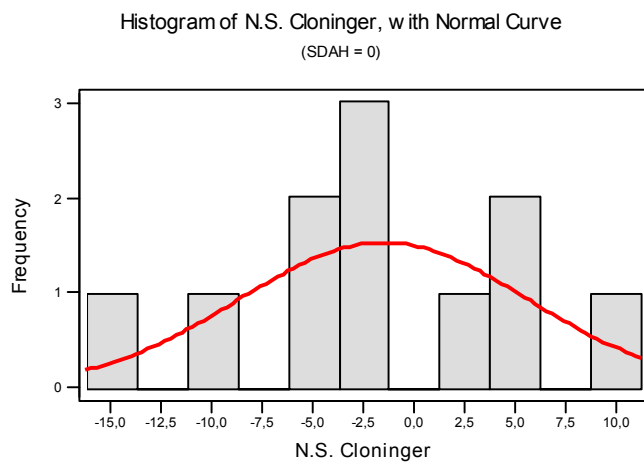
Estadística descriptivas para toda la muestra

Variable	N	Media	Mediana	DE
BN	19	-0,42	-2,00	6,25

1.2. Distribución de Puntajes de B.N obtenidos según JTCl para grupo SDAH.



1.3. Distribución de Puntajes de B.N obtenidos según JTCl para grupo Control.



Estadística descriptivas para BN en Grupo SDAH y Control

Variable	N	Media	Mediana	DE
BN SDAH	8	-1,13	2,00	4,70
BN Control	11	1,13	-2,00	7,17

La distribución de puntajes para B.N en el grupo de pacientes con SDAH se encuentra desplazada hacia la derecha, es decir, los puntajes obtenidos por los pacientes tienden a concentrarse en la zona superior de la escala. Existe una diferencia de 2 puntos entre las medias de ambos grupos, lo que corresponde a aprox. el 10% del rango total de la escala. Esta diferencia no alcanza significación estadística ($p= 0,342$) es decir, la diferencia encontrada puede corresponder al azar con aprox. un 30% de probabilidad, aunque indica una tendencia importante.

1.4 Test de t de Student comparando las medias de los puntajes obtenidos según JTCl en el grupo control y SDAH.

Glosario

0= Control / 1= SDAH

DF= Grados de Libertad

Prueba de t para comparar resultados de BN en los grupos SDAH y control.

SDAH	N	Media	DST
0	11	- 1.55	7.17
1	8	1.13	4.70

Diferencia estimada: -2,67

Intervalo de Confianza (IC): (-8,45; 3,11)

T-Value = -0,98

Valor P= 0,342 DF = 16

2. Electroencefalografía

2.1 A continuación se describirán los resultados de la prueba de electroencefalografía aplicada a los niños del grupo SDAH y control. Se describirán los valores de amplitud y latencia para los Estímulos de bajo riesgo (T20) y alto riesgo (T30) para los grupos SDAH y Control. Las comparaciones entre grupo están realizadas a través de una prueba t student. Se utilizarán gráficos tipo Boxplots. En el análisis estadístico se comparan todos los estímulos dados a cada niño por lo que los grados de libertad (DF) son mayores que el simple número de niños.

2.1.1 Caracterización de la amplitud de P300 evocada por estímulos de alto y bajo riesgo según presencia o ausencia de SDAH.

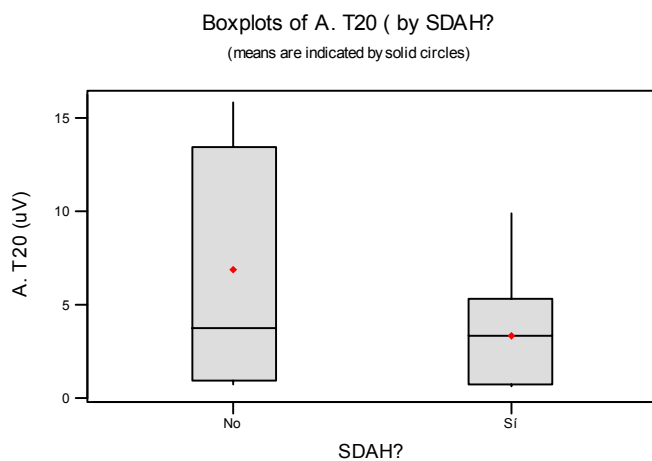
a) Amplitud para T20

Glosario

T20= Bajo Riesgo/ T30=alto riesgo

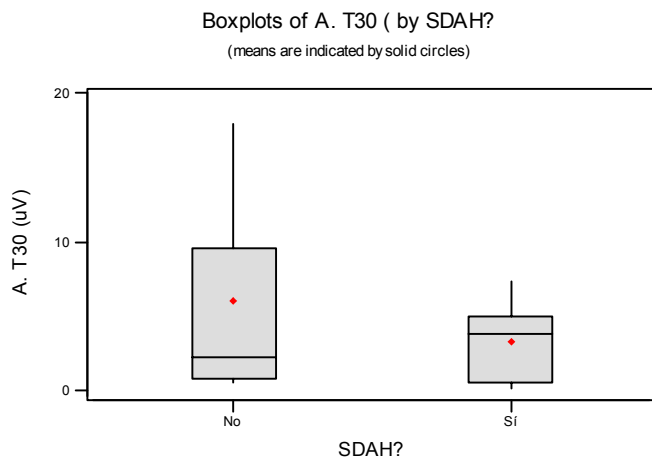
No= Control/ Si= SDAH

Means are indicated by solid circles= medias están indicadas en puntos rojos



SDAH	N	Media	DE
No	173	6,88	5,98
SI	72	3,33	2,83

b) Amplitud para T30



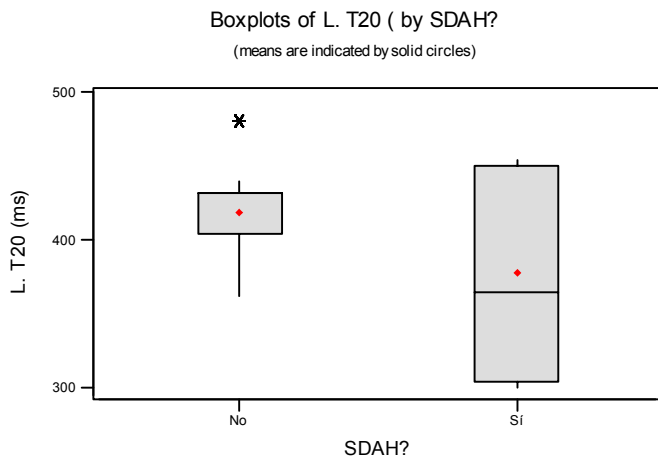
SDAH	N	Media	DE
No	139	5,91	0,50
SI	79	2,21	0,25

Valor P= 0,000 DF= 193

La amplitud del componente P300 de los potenciales evocados en pacientes con SDAH para ambos tipos de estímulo (alto riesgo, T30 y bajo riesgo, T20) es menor que la amplitud de dicho componente en los controles.

2.1.2. Caracterización de la latencia (L) de P300 evocada por estímulos de alto y bajo riesgo según presencia o ausencia de SDAH.

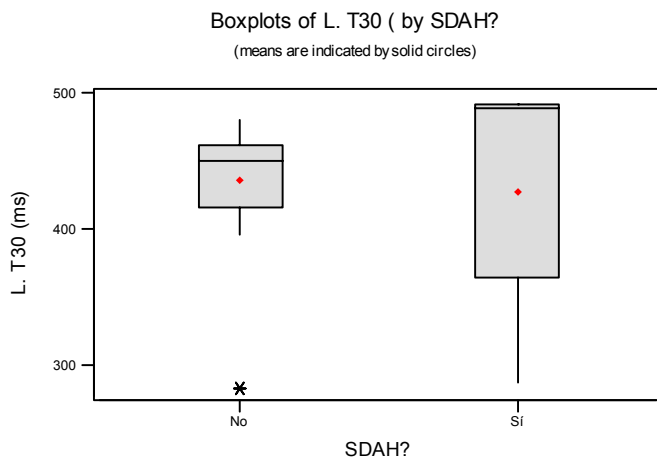
3. Latencia para T20



SDAH	N	Media	DE
No	173	418,7	32,7
Si	72	376,8	7,8

Valor P= 0,000 DF= 85

b) Latencia para T30



SDAH	N	Media	DE
No	139	436,5	32,1
Si	79	427,4	78,5

Valor P=0,327 DF 193

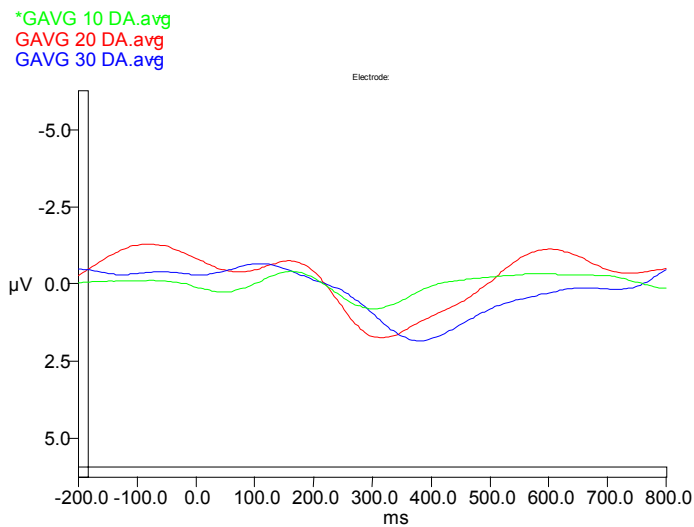
Los pacientes con SDAH presentan una latencia menor para el componente P300 evocado por estímulos de bajo riesgo. Esta diferencia corresponde a aprox el 10% del tiempo de latencia del grupo control frente a dicho estímulo y es estadísticamente significativa con un valor $p < 0,001$. En cambio, las latencias del componente P300 que presentan ambos grupos frente al estímulo de alto riesgo no difieren en forma estadísticamente significativa. Estos resultados son discordantes con respecto a reportes previos que describen que la latencia del componente P300 frente al estímulo infrecuente es mayor en pacientes con SDAH libres de tratamiento farmacológico. Es interesante notar que la variabilidad de la latencia frente a ambos tipos de estímulo es mayor en el grupo con SDAH. Esto concuerda con reportes previos en paradigmas tipo odd-bal.

A continuación serán presentados los resultados, de la comparación entre T20 y T30 de los grandes promedios en los grupos SDAH, Control, grupo BN+ y grupo BN -. Luego se expondrán las comparaciones entre T20 y T30 al interior de los grupos SDAH Y control.

2.2 Promedios Generales de los Potenciales Relacionados a Evento evocados por estímulos de alto y bajo riesgo al interior del grupo SDAH y Control.

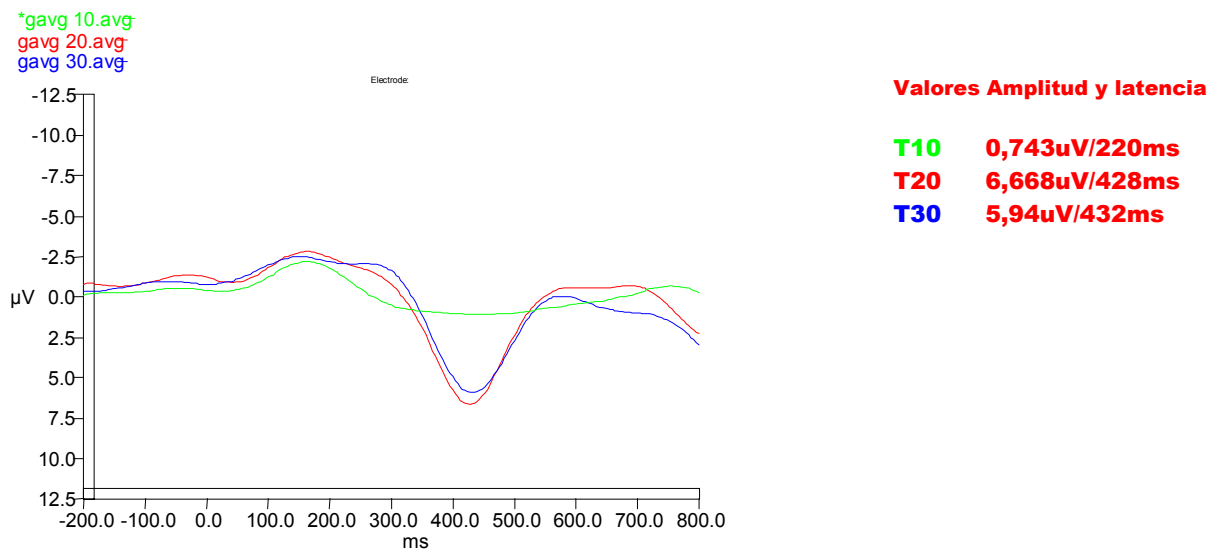
a) Gráfico 1 Grupo SDAH

- Estimulo Estándar (T 10)
- Estimulo Tarjet Alto Riesgo (T 30)
- Estimulo Tarjet Bajo Riesgo (T 20)



El gráfico muestra una leve pero significativa ($p=0,040$) diferencia en la amplitud del P300, siendo mayor la amplitud del T30 respecto al T20. Con respecto a las Latencias, es significativamente mayor la latencia del T30 ($p= 0,001$) con respecto a la latencia del T20. Es esperado que la amplitud y latencia del T10 sea menor a T20 y T30, debido a que corresponde al estímulo frecuente en un paradigma tipo odd-ball.

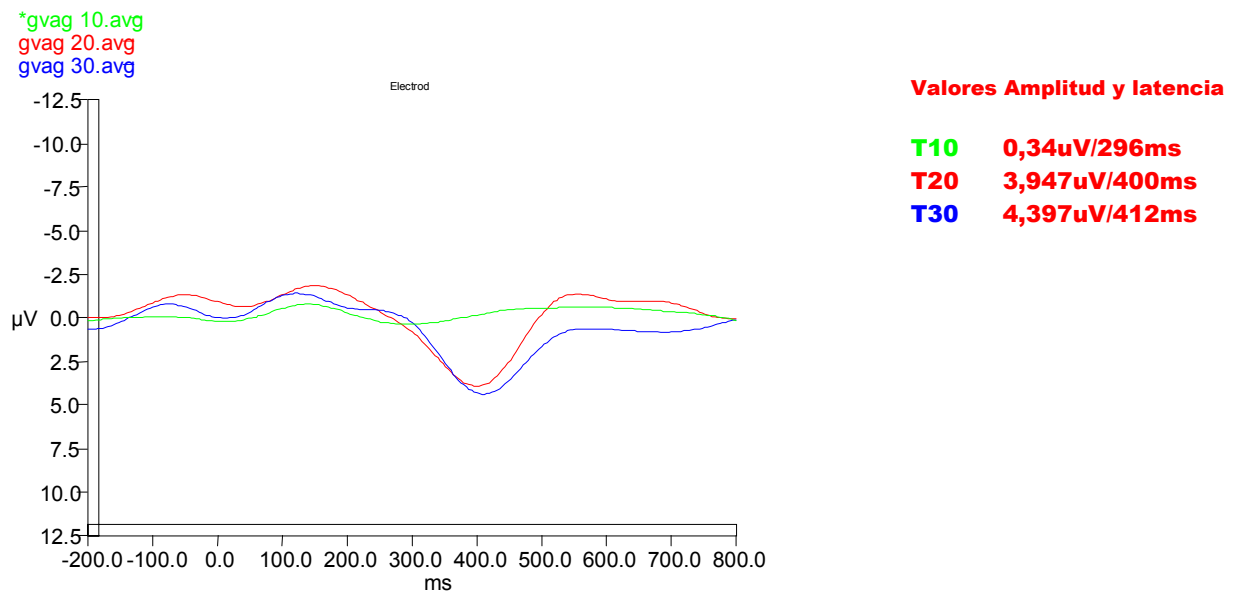
b) Gráfico 2 Grupo Control



El gráfico muestra una leve pero significativa ($p=0,004$) diferencia en la amplitud del P300, siendo mayor la amplitud del T20 respecto al T30. Encontrándose una relación inversa a la vista en el gráfico anterior. Con respecto a las Latencias, no se encuentran diferencias significativas entre T20 y T30 (). T10 se comporta de la misma manera que en el gráfico anterior.

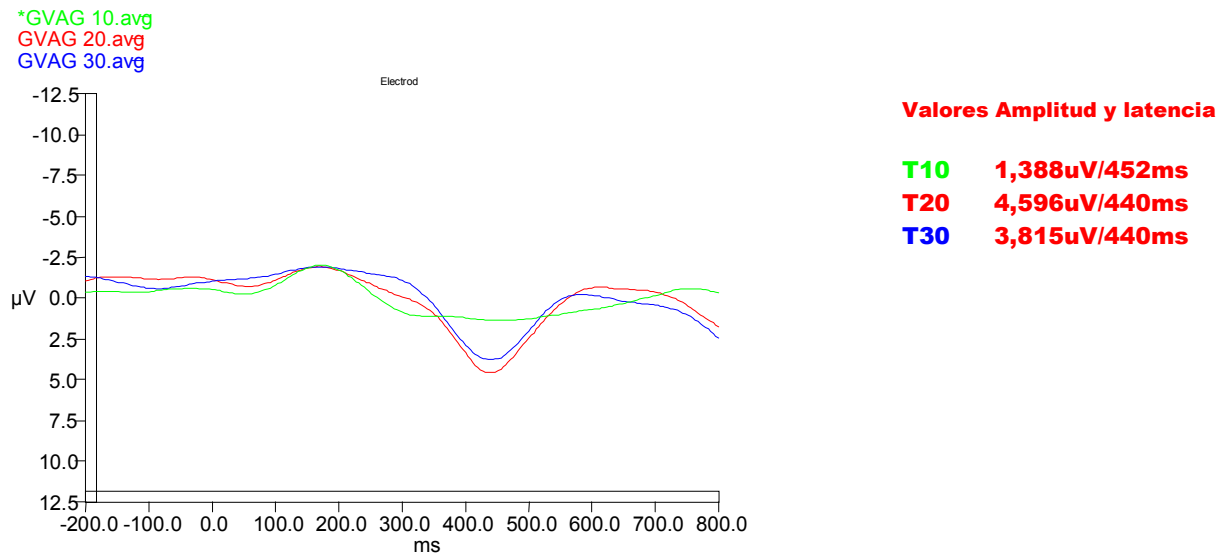
2.4 Promedios Generales de los Potenciales Relacionados a Evento evocados por Estímulos que corresponden a imágenes de Alto (T30) y Bajo (T20) Riesgo Según Nivel de B.N.

B) Gráfico 3 Grupo BN+



Se observa que las amplitudes del p300 para T20 y T30 no se diferencian significativamente con un $p=0,403$. Las latencias observadas para T20 y T30 son distintas con una significancia estadística de $p=0,0001$. Siendo mayor para T30

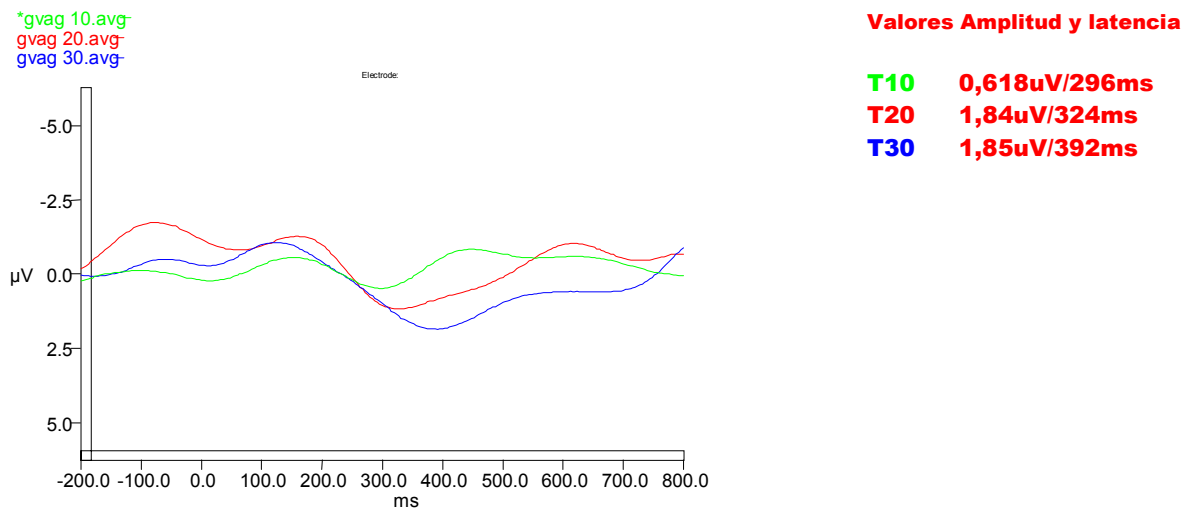
b) Gráfico 4 Grupo BN –



Las amplitudes encontradas en T20 fueron significativamente mayores que las encontradas en T30, con un $p= 0,001$, siendo mayor el T20 respecto al T30. Las latencias observadas para T20 y T30 no presentan diferencias significativas ($p=0,406$).

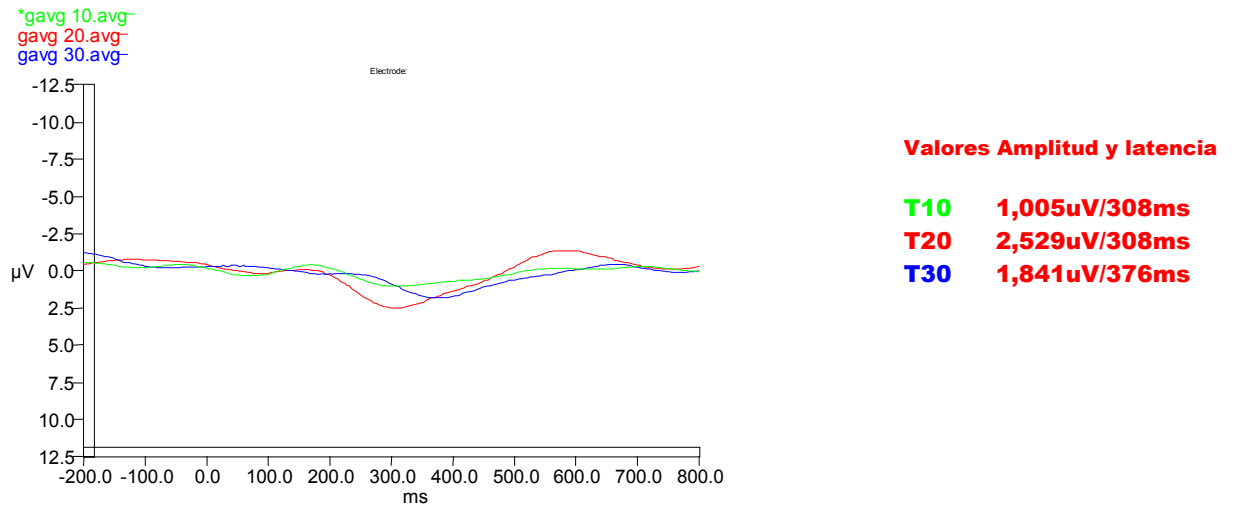
2.5 Promedios Generales de los Potenciales Relacionados a Eventos evocados por Estímulos de Alto y Bajo Riesgo Según Nivel de BN dentro del grupo SDAH

a) Gráfico 5 Grupo BN+ SDAH



Se observa una diferencia en las amplitudes de los P300, siendo mayor la amplitud del T30 respecto al T20, sin embargo no alcanza significación estadística ($p= 0,76$). Las latencias se diferencian significativamente, es mayor la latencia del T30 respecto al T20, $P=0,0001$.

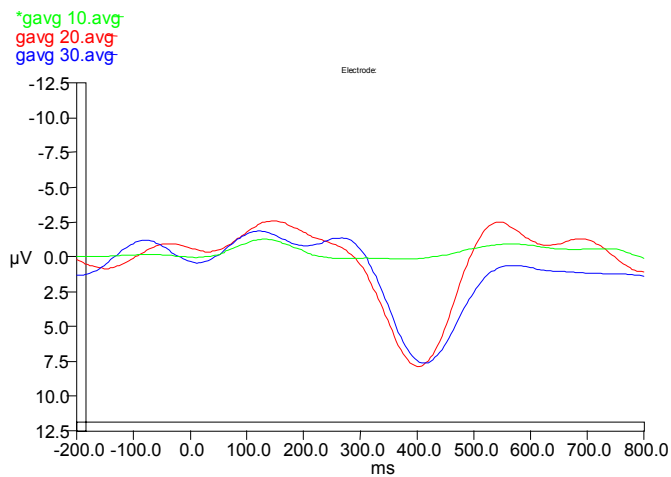
b) Gráfico 6 Grupo BN- SDAH



Se observa una diferencia significativa en las amplitudes de los P300, siendo mayor la amplitud del T20 respecto al T30 ($p=0,017$). Las latencias se diferencian significativamente, es mayor la latencia del T30 respecto al T20, $p=0,0001$.

2.6 Promedios Generales de los Potenciales Relacionados a Evento evocados por Estímulos de Alto y Bajo Riesgo Según Nivel de BN dentro del grupo Control

a) Gráfico 7 Grupo BN+ Control



Valores Amplitud y latencia

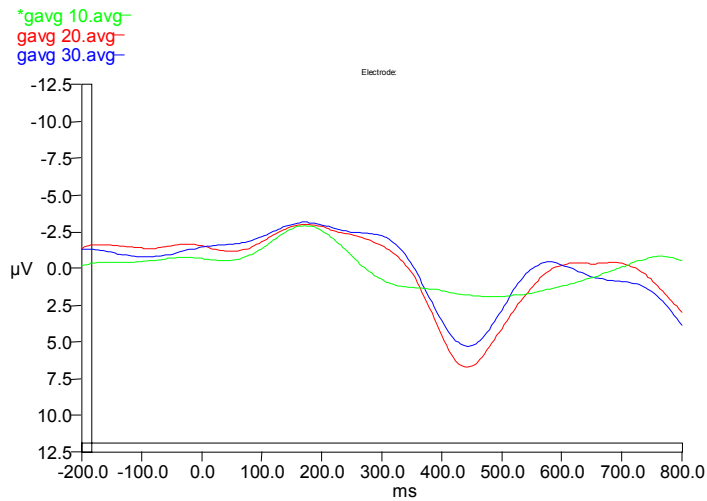
T10 0,187µV/380ms

T20 7,913µV/404ms

T30 7,660µV/412ms

No se observa una diferencia en las amplitudes de los P300 ($p=0,4$). Aunque leve, las latencias se diferencian significativamente, siendo mayor la latencia del T30 respecto al T20, $P=0,0001$.

b) Gráfico 8 Grupo BN- Control



Valores Amplitud y latencia

T10 1,927uV/488ms

T20 6,75uV/444ms

T30 5,289uV/444ms

Se observa una diferencia estadísticamente significativa en las amplitudes de los P300 ($p=0,0001$), siendo mayor para el T20 respecto al T30. Las latencias no se diferencian significativamente ($p=0,061$).

3 Correlaciones de Spearman entre Puntaje BN en escala JTCI con Amplitud y Latencia de P300.

3.1 Correlación entre Puntaje BN y Amplitud P300 para T30 y T20 en muestra total.

- A) Correlación de Pearson T30 y Rank= 0,017
Valor P= 0,800

- B) Correlación de Pearson T20 y Rank= 0,085
Valor P= 0,186

La correlación de Spearman entre la amplitud de los componentes de alto y bajo riesgo (por separado) y el nivel de BN según puntaje obtenido en la escala de JTCI no es estadísticamente significativa en ninguno de los casos. La tendencia de ambas correlaciones, sin embargo, coincide con la hipótesis de este estudio, siendo positiva en el caso del estímulo de alto riesgo, es decir que a mayor puntaje de las escala BN, mayor amplitud del P300. Por otro lado, para el T20 es negativa, es decir, que a menores puntajes de BN, hay una mayor amplitud del T20.

3.2 Correlación entre Puntaje B.N y Amplitud P300 para T30 y T20 al interior del grupo SDAH.

- A) Correlación de Pearson T30 y Rank= 0,531
Valor P= 0,000

- C) Correlación de Pearson T20 y Rank= 0,133
Valor P= 0,305

En el subgrupo de pacientes con SDAH existe una correlación directa, estadísticamente significativa entre amplitud del componente P300 evocado por estímulos de alto riesgo y mayores puntajes de B.N en la escala JTCl. El valor de R² de esta correlación es de 0,28, es decir que la variabilidad en los puntajes de BN en la escala JTCl es explicada en un 28% por la amplitud del P300 del T30. No hay correlación significativa entre amplitud del P300 frente a estímulos de bajo riesgo.

3.3 Correlación entre Puntaje B.N y Amplitud P300 para T30 y T20 al interior del grupo Controles

- A) Correlación de Pearson T30 y Rank= -0,031
Valor P= 0,722

- D) Correlación de Pearson T20 y Rank= -0,046
Valor P= 0,605

En el subgrupo controles, no hay correlación significativa entre la amplitud del T30 o del T20 y puntaje de B.N en la escala de JTCl

3.4 Correlación entre Puntaje B.N y Latencia del P300 para T30 y T20 en muestra Total

- A) Correlación de Pearson T30 y Rank= 0,085
Valor P= 0,209

- E) Correlación de Pearson T20 y Rank= -0,327
Valor P= 0,000

La correlación de Spearman entre las latencias y el nivel de B.N según puntaje obtenido en la escala de JTCl es positiva y no significativa no para el T30. Para el T20 la correlación es negativa y significativa, es decir que a mayor puntaje BN menor es la latencia del T20.

3.5 Correlación entre Puntaje B.N y Latencia del P300 para T30 y T20 al interior del grupo SDAH.

- A) Correlación de Pearson T30 y Rank= 0,544
Valor P= 0,000

- F) Correlación de Pearson T20 y Rank= 0,039
Valor P= 0,767

Se observa una correlación positiva y estadísticamente significativa para la latencia del T30 y los puntajes de BN de la escala JTCl. Esto significa que a mayores puntajes de BN en el grupo SDAH mayor es la latencia de T30. La correlación entre la latencia del T20 y los puntajes de BN es positiva y no es significativa.

3.6 Correlación entre Puntaje B.N y Latencia del P300 para T30 y T20 al interior del grupo Control.

- A) Correlación de Pearson T30 y Rank= -0,121
Valor P= 0,169

- G) Correlación de Pearson T20 y Rank= -0,494
Valor P= 0,000

No se observa una correlación estadísticamente significativa para la latencia del T30 y los puntajes de BN de la escala JTCl. Sin embargo, sí se observa una correlación significativa y negativa para la latencia del T20, es decir que a mayores puntajes de BN menor es la latencias del T20 del P300 en el grupo control.

VII DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue establecer, en primer lugar, si existe una relación entre el síndrome déficit atencional con hiperactividad y el tipo de temperamento Búsqueda de Novedad, esta hipótesis fue planteada en base a estudios que indican una relación entre ambos (Downey y cols. 1996, 1997; Janowsky y cols. 1999; Tillman y cols. 2003). No es trivial querer demostrar esta hipótesis, ya que muchos de los relatos de padres y profesores respecto de la conducta de estos niños coincide con la definición de BN, por lo que se hace necesario fundamentar si las conductas asociadas al SDAH como: responder activamente ante estímulos nuevos, impulsividad, baja tolerancia a la frustración, y búsqueda de sensaciones nuevas, se asocian positivamente a la definición que hace Cloninger de BN (Cloninger, 1987,1993).

Si la relación es positiva, uno podría pensar que no se hereda solo la posibilidad de presentar SDAH sino que también se heredaría una forma particular de responder ante los estímulos del ambiente. Esto es importante ya que hay estudios que muestran que los factores genéticos explican entre un 20 a 60% de la varianza fenotípica de la personalidad (Saudino, 2005).

Los resultados encontrados indican que si bien no es estadísticamente significativa, existe una tendencia, y es que los niños portadores de SDAH presentan puntajes más altos en la escala BN del JTCl comparado con los controles. El que no se haya alcanzado significación estadística probablemente se debe a que el tamaño de la muestra es pequeña. Sin embargo, no es menor el hecho de haber encontrado una tendencia en una muestra de tan pocos sujetos.

Por otro lado, también es probable que no todos los niños con SDAH presentan un mismo tipo de temperamento. Uno podría hipotetizar que así como hay sub tipos en el déficit atencional, también haya variabilidad en los tipos de temperamento de acuerdo al subtipo presente.

Otra relación necesaria y que en este estudio no se alcanzó a realizar es ver como se asocia BN y las otras dimensiones de temperamento. Hay estudios que establecen una relación negativa entre BN y evitación de daño (Hansenne, 1999), sería relevante ver si en una muestra de niños con SDAH también se da esta relación encontrada.

La segunda hipótesis planteada se refiere a que en el grupo SDAH y BN+ se puede medir una actividad diferencial en los potenciales eléctricos cognitivos visuales evocados con respecto a una muestra control. La idea de plantearse esta hipótesis, fue por un lado establecer si se relaciona en alguna medida la dimensión de temperamento BN y la actividad eléctrica de la corteza cerebral y por otro lado, ver el comportamiento de los niños con SDAH y BN+ frente a dos estímulos target, uno de alto riesgo y otro de bajo riesgo.

Los estudios que establecen este tipo de relaciones muestran una relación significativa positiva entre BN y la amplitud de la onda P300, además BN se correlaciona negativamente con la latencia del P300. (Hansenne, 1999; Kim y cols. 2002).

Es muy importante resaltar que estos estudios son realizados con población adulta sana y hasta el momento en que este trabajo fue redactado no se encontró ningún artículo que estudiara estas variables en niños por lo que estos resultados pueden considerarse como los primeros en esta área.

Los resultados encontrados en esta investigación, indican una menor amplitud y mayor latencia para el T20 y el T30 del grupo SDAH respecto al grupo control, estos resultados apoyan otros encontrados utilizando paradigmas oddball, en los que se describe esta misma relación (Idiazabal y cols. 2002; Potgieters; cols. 2003; Banaschewski y cols. 2003).

Es interesante añadir que los estudios que asocian condiciones psicopatológicas, como depresión o esquizofrenia con P300 indican también una menor amplitud de la onda P300. (Vedeniapin y cols, 2001). La disminución en la amplitud de la onda P300 podría indicar una disfunción en la modulación neuronal necesaria para procesar los estímulos o en una baja en la motivación por realizar la prueba y una disminución de la atención frente a la tarea que se realiza (Vedeniapin y cols, 2001).

Si bien no se encontraron diferencias significativas entre grupos, en las amplitudes y latencias de ambos target, si se encontraron diferencias significativas al interior de cada grupo. Es el caso del grupo SDAH. En éste se encuentra una diferencia significativa entre el T30 y el T20, siendo mayor la amplitud para el T30. Esto puede interpretarse como que los niños con SDAH procesan de manera distinta el estímulo de alto riesgo versus el de bajo riesgo. También comparando dentro del grupo SDAH, se encuentra una relación significativa entre las latencias de los T20 y T30, siendo mayor la latencia del T30, esto puede estar indicando un retardo o una demora en el procesamiento del T30.

En el grupo control se da una relación inversa a la encontrada con el grupo SDAH ya que se encontró una diferencia significativa, pero en este caso hubo una mayor amplitud para el T20 respecto al T30

Si tomamos la definición de amplitud, como la energía cortical necesaria para realizar una operación cognitiva en la que un individuo orienta sus procesos atencionales hacia un estímulo novedoso (KoK, 1990), entonces la variación en la amplitud del componente P300 es usualmente considerada como un signo de la variación en la intensidad de la activación o inhibición de estructuras en el cerebro por las variables de la prueba. Si vemos lo que ocurre con los resultados desde esta mirada, podemos decir que el grupo SDAH podría procesar, como ya se señaló, de manera distinta el P300 otorgándole una mayor atención y relevancia al T30 que al T20. Este fue un resultado esperado ya que se diseñó el T30 como un estímulo de alto riesgo pensando en que podría ser más atractivo a los niños con SDAH por sus

características conductuales y su posible relación con la dimensión de temperamento BN.

Otro resultado significativo y que es importante discutir es la mayor latencia encontrada para el T30 en comparación al T20, esta relación se da fuertemente para el grupo SDAH y en el subgrupo SDAH y BN+ comparado con los controles, en los que no se encuentra esta relación, salvo en el subgrupo control y BN+. La mayor latencia del T30 encontrada podría estar relacionada a un retardo en el procesamiento de este estímulo versus el T20.

VIII Conclusiones

Los niños con SDAH presentan puntajes más altos en la dimensión BN del JTICl además de presentar una menor amplitud y latencia de la onda P300 comparada con los niños controles. Al comparar como se comportan ambos estímulos target dentro del grupo SDAH y SDAH y BN+ se pudo establecer un procesamiento diferencial para ambos estímulos ya que es significativa la diferencia encontrada en amplitud y latencia para el T30 respecto al T20.

Los datos encontrados apoyan las dos hipótesis planteadas en este estudio.

La conclusión final que se obtiene de este trabajo, es que el estudio de los correlatos electrofisiológicos del temperamento es una línea de investigación interesante y válida. Es posible obtener información relevante que aporte a una mayor comprensión de cuadros psicopatológicos. Es por lo tanto, importante continuar en esta línea de investigación, mejorando las deficiencias que luego del desarrollo de este trabajo salieron a luz.

IX Bibliografía

1. American Psychiatric Association (1994) *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4. ed.).
2. American Academy of Pediatrics (2000) Clinical practice guideline: diagnosis and evaluation of the child with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Am. Acad. of Pediat. Pediatrics*, 105: 1158-1170.
3. Barkley RA (1997) "Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD". *Psychol. Bull*; 121:65-94.
4. Banaschewski t, Brandeis D, Heinrich H, Albrecht B, Brunner E, Rothenburg A. (2003) "Association of ADHD and conduct disorder brain electrical evidence for existence of a distinct subtype". *J. Child. Psychol. Psychiatry*; 44:356-76.
5. Battaglia M, Przybeck TR, Bellodi L, Cloninger CR (1996) "Temperament dimensions explain the comorbidity of psychiatric disorders" *Compr. Psychiatry*; 37:292-8.
6. Bauer LO, Hasselbrock VM. (1999) "P300 Decrements in Teenagers with Conduct Problems: Implications for Substance Abuse Risk and Brain Development". *Biolo. Psychiatry*; 46:263-272.
7. Benjamin J, Li L, Patterson C y cols (1996) "Population and familial association between the D4 dopamine receptor gene and measures of novelty seeking". *Nat. Genet*; 12:81-84.
8. Cardo E, Servera – Barceló M. (2005) "Prevalencia del trastorno de déficit de atención e hiperactividad" *Rev. Neurol.* 40:11-15.
9. Carrasco X, Rothhammer P, Moraga M, Henríquez H, Abotiz F, Rothhammer F. (2005) "Presencia de los alelos DRD4/7R y DAT/10R en miembros de familias chilenas con síndrome de déficit atencional con hiperactividad. *Rev. Med. Chile*; 132:1047-1052.
10. Castellanos FX, Tannok, R. (2002) "Neuroscience of attention/deficit hyperactivity disorder: the search of endofenotypes. *Nat Rev Neurosci* ; 3:617-28.
11. Castellanos FX, Lee PP, Sharp W, Jeffries NO, Greenstein DK, Clasen LS et al. Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescent with attention/hyperactivity disorder. *JAMA* 2002; 288:1740-8.

12. Cloninger C.R. (1987). "A systematic Method for Clinical Description and Classification of Personality Variants". *Arch. Gen. Psychiatry*; 44:573-588.
13. Cloninger C.R. Przybeck TR, Svrakic DM, (1991). "The Tridimensional Personality Questionnaire: U.S. normative data. *Psichol Rep.* 69:1047-1057.
14. Cloninger C.R, Svrakic, D.M, Przybeck, T.R. (1993) "A psychobiological Model of temperament and Character. *Arch. Gen. Psychiatry*; 50:975-990.
15. Comings DE, Gade-Andavolu R, Gonzalez N, Wu S, Muhkeman D, Blake H, Mann MB, Dietz G, Saucier G, MacMurray JP. (2000) "A multivariate analysis of 59 candidate genes in personality traits: the temperament and character inventory". *Clin. Genet*; 58: 375-385.
16. Downey KK, Pomerleau CS, Pomerleau OF (1996) "Personality differences related to smoking and adult attention deficit hyperactivity disorder". *J. Subst. Abuse*; 8:129-135.
17. Epstein RP, Novick O, Umansky R y cols. (1996) "Dopamine D4 receptor (DRD4) exon III polymorphism associated with the human personality trait of novelty seeking". *Nat. Genet*; 12:78-80.
18. Fox, N.(2004) "Temperament and Early Experience from social Behavior". *Ann NY Acad. Sci.* 1038:171-178.
19. Frank Y, Pergolizzi R, Prilla M.L. (2004) " Dopamine D4 receptor Gene and Attention Deficit hyperactivity Disorder" *Pediatric Neurol.* 5:345-348.
20. Goldsmith H, Buss A, Plomin R, Rothbart M, Thomas A, Chess S, Hinde R, McCall R. (1987) " Roundtable: What is Temperament". *Child Dev.* 58: 505-529.
21. Gómez-Perreta C, Pérez M.I, Portolés M, y Salom R. (2001) "Teoría tridimensional de la personalidad: aplicación a los trastornos por abuso de sustancias". *Actas Esp. Psiquiatr.* 29:143-147.
22. Guillem F. (2002) "The dimensional symptom structure of schizophrenia and its association with temperament an character". *Szhizofrenia Res.* 1, 56: 137-47.
23. Hansenne H. (1999) "P300 and personality: an investigation with the Clononger's model". *Biolo. Psycho*; 50 :143-155.

24. Idiazaba I, Alecha M, Palencia Taboada AB, Sangorrin J, Espadaler-gamissions JM (2002) "Cognitive evoked potentials in the hyperactivity attention deficit disorder". *Rev. Neurol*; 16-28; 34:301-305.
25. Janowsky DS, Morter S, Hong L, Howe L. (1999) "Myers Briggs Type Indicator and Tridimensional Personality Questionnaire differences between bipolar patients and unipolar depresses patients". *Bipolar Disord*; 1:98-108.
26. Kandel E, Schwartz J, Jessel T. (1995) " Essentials of Neural Science and Behavior. Appleton and Lange. Simon and Schuster , 1995.
27. Kim MS, Cho SS, Kang KW, Hwang JI, Kwon JS (2002) "Electrophysiological correlates of personality dimensions measured by temperament and character inventory". *Psychiatry Clin. Neurosci.* 56:631-635.
28. Krimer L, Jakab R, Goldman-Rakic P. (1997) "Quantitative three-dimensional analysis of the catecholaminergic innervation of identifies neurons in the macaque prefrontal cortex" *Neuroci* 1997. 17:7450-61.
29. La Hoste G. Swanson J. Wigal S, Glabe C, Wigal T, King N, et al. (1996) Dopamine D4 receptor gene Polymorfism is associated with Attention dDeficit hyperactive Disorder. *Mol. Psychiatry* 1:121-4.
30. Landry K, Copeland W, Hudziak JJ, Stanger C. (2002). "Reliability and validity of a childhood temperament and character inventory. Poster presented at the 49th annual conference of the American Academy of Child and adolescent Psychiatry; October 22-27. San Francisco, CA.
31. Markussen, K. Dalsgaard S. Obel C. Wisborg K. Brink T. Rodriguez A. Kotimaa A. Moilanen I. Thomsen PH. Olsen J. Jarvelin MR. (2003) " Maternal Lifestyle Factors in Pregnancy Risk of attention Deficit Hyperactivity Disorder and Associaltes Behaviors: Review of the Current Evidence" *Am. J. Psychiatry* 160:1028-1040.
32. Luciano M, Zhu G, Kirk K.M, Withfield J.B, Butker R, Heath A.C, Madden P.A.F, Martin N.G. (2004) "Effects of dopamine receptor D4 Variation on Alcohol and Tabacco use and Novelty Seeking: Multivariate Linkage and Association Analysis". *Am. J. of Med. Genet. Part B (Neuropsychiatric Genetics)*; 124B:113-123.

33. Lyoo IK, Lee DW, Kim YS, Kong SW, Kwon JS (2001) "Patterns of temperament and character in subjects with obsessive-compulsive disorder". *J. Clinic. Psychiatry*; 62:637-641.
34. Luby JL, Svrakic DM, McCallum K, Przybeck TR, Cloninger CR. (1999) "The Junior Temperament and Character Inventory: preliminary validation of a child self-report measure". *Psychol. Rep*; 84(3 Pt 2):1127-38.
35. Mediavilla-García C. (2003) "Neurobiología del trastorno de hiperactividad". *Rev. Neurol*; 36:555.
36. Ono Y, Ando J, Onoda N, Yoshimura K, Momose T, Hirano M, Kanba S. (2002) "Dimensions of temperament as vulnerability factors in depression". *Mol. Psychiatry*; 7: 948-953.
37. Parker G, Cheah YC, Parker K.(2003) Properties of the Temperament and Character Inventory in Chinese sample. *Acta Psychiatr. Scand*; 108:367-373
38. Pelissolo A, Lepine JP. (2000) Normative data and factor structure of the Temperament and Character Inventory (TCI) in the French version. *Psychiatr Res*; 1:67-76.
39. Polich, J, Kok A. (1995) "Cognitive and biological determinants of P300: an integrative review". *Biol. Psychol*; 4:1103-146.
40. Polich J. (1999) "P300 in Clinical Applications". In E.Niedermeyer & F.Lopes da Silva (Eds.), *Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications and Related Fields* (4 ed., pp 1073-1091).
41. Polisch, J (2002). Neuropsychology of P3a and P3b: A theoretical overview. In K. Arikan and N. Moore (Eds.), *Advances in Electrophysiology in Clinical Practice and Research* (pp. 1- 32). Kjelberg, Inc:Wheaton, IL.
42. Potegieter S, Vervisch J, Lagae L. (2003) "Event related potentials during attention task in VLBW children with and without attentional deficit disorder". *Clin. Neurophysiol*; 114:1841-9.
43. Sergeant J. (2000) "The cognitive-energetic model: an empirical approach to attention-deficit hyperactivity disorder". *Neurosci. Biobehav. Rev*; 24(1):7-12.
44. Rothbart, M.K. (1981)"Measurement of Temperament in Infancy". *Child Development*, 5(2): 569-578.

45. Rothhammer F, Rothhammer P, Llop E. (2000) "Genetic of addictive disorders". *Rev. Med*; 128(11):1279-82.
46. Saudino KJ.(2005) "Behavioral genetics and a child temperament" *J Dev Behav Pediatr*. 2005 Jun;26(3):214-23.
47. Squires KC, Donchin E.(1976)"Beyond average use of discriminant functions to recognize event related potentials elicited by single auditory stimuli" *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* . 41(5):449-59.
48. Shinka JA, Letsch EA, Crawford FC. (2002) "DRD4 and Novelty Seeking: Results of Meta-analyses". *Am. J. of Med. Genet. (Neuropsychiatric Genetics)*; 114:643-648.
49. Svrakic DM, Whitehead C, Przybeck TR, Cloninger R. (1993) "Differential Diagnosis of Personality Disorders by the Seven-Factor Model of Temperament and Character". *Arch. Gen. Psychiatry*; 50:991-999.
50. Swanson J, Oosterlaan J, Murias M, Schuck S, Flodman P, Spence MA, Wasdell M, Ding Y, Chi HC, Smith M, Mann M, Carlson C, Kennedy JL, Sergeant JA, Leung P, Zhang YP, Sadeh A, Chen C, Whalen CK, Babb KA, Moyzis R, Posner MI. (2000) "Attention deficit/hyperactivity disorder children with a 7-repeat allele of the dopamine receptor D4 gene have extreme behavior but normal performance on critical neuropsychological tests of attention". *Proc. Natl. Acad. Sci*; 25;97(9):4754-9.
51. Thapar A, Holmes J, Poulton K, Harrington R. (1999) "Genetics basis of Attention Deficit and Hyperactivity" *Br. J. Of Psychiatry* 174:105-111.
52. Tillman R, Geller B, Craney JL, Bolhofner K, Williams M, Zimmerman B, Frazier J, Beringer L. (2003) "Temperament and Character Factors and Early Adolescent Bipolar Disorder Phenotype Compared to Attention Deficit Hyperactive and Normal Controls". *J. of Child and Adolesc. Psychopharmacol*; 13:531-543.
53. Vedeniapin AB, Anokhin AP, Sirevaag E, Rohrbaugh JW, Cloninger CR. (2001)"Visual P300 and the self-directedness scale of the Temperament and Character Inventory." *Psychiatry Res*. 25;101(2):145-56.
54. Wei Wang, Ye-Han Wang (2001) "Sensation Seeking correlates of passive auditory P3 to a single stimulus". *Neuropsychologia*; 39:118-1193.

Indice

I	Introducción	2
II	Marco Teórico	5
	Capitulo I	5
	1. Déficit Atencional con Hiperactividad	5
	Capitulo II	9
	1. Temperamento	9
	2. Teorías del Temperamento	11
	Capitulo III	19
	1. Potenciales Evocados Cognitivos Relacionados a Eventos	19
	2. P300 y Personalidad	21
III	Hipótesis	23
IV	Objetivos	24
V	Metodología	25
	1. Muestra	25
	2. Instrumentos	26
	3. Registro de la Actividad Eléctrica Cortical	28
	4. Análisis de Datos	29
VI	Resultados	31
	1. Temperamento	31
	2. Electroencefalografía	35
VII	Discusión	52
VIII	Conclusión	56
IX	Bibliografía	57