

**EVALUACIÓN DE LA COHERENCIA CENTRAL Y SUS
CORRELATOS ELECTROFISIOLÓGICOS EN NIÑOS CON
AUTISMO DE ALTO FUNCIONAMIENTO, NIÑOS CON
TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD Y
NIÑOS SIN DIAGNÓSTICO.**

Trabajo de investigación presentado por:

Fabiola MINEO TUMINO
Y
Giscel VILLEGAS ANGARITA

A la
Escuela de Psicología
Como un requisito parcial para obtener el título de
Licenciado en Psicología

Profesor Guía:

Marianela MORENO DE IBARRA

Caracas, Septiembre 2014

Esta tesis va dedicada a todas aquellas personas que fueron una parte importante para que esto se llevara a cabo.

Fabiola

A Gismar, Santiago e Isabella, que esto sea para ustedes ejemplo de esfuerzo, constancia, entrega y superación. Recuerden que a pesar de la adversidad, los sueños se hacen realidad y las metas se pueden alcanzar.

Giscel

Reconocimiento

Queremos hacer un especial reconocimiento y agradecer a todos los niños y a sus padres que muy amablemente aceptaron participar en esta investigación, que sin ellos no hubiese sido posible. De igual manera, a todas las personas e instituciones que nos brindaron su apoyo, CEPIA, INVEDIN, Colegio Teresiano Nuestra Señora de Coromoto, la Dra. Lila de Bonilla, Sindy, Profesor César Jávaro, Lic. César Rodríguez, Profesora María Carolina Berrios, Profesora Janet Guerra, Profesora Ana Gabriela Pérez y a las Escuelas de Psicología de la Universidad Católica Andrés Bello y de la Universidad Metropolitana. También a Gabriela De Vita y Alexandra Hernández por compartir juntas esta travesía y apoyarnos mutuamente. A todos muchas gracias.

Agradecimientos

Una vez más se culmina una larga etapa, compuesta de muchas experiencias, aprendizajes, anécdotas y muchas cosas más. Por lo cual, quisiera agradecer principalmente a mi mamá, María Gracia por estar acompañándome en todos los momentos de esta etapa, por levantarme cada vez que ha habido un momento difícil durante estos seis años, por no importarle el tener que esperar y el postergar sus diligencias o cambiar sus planes.

A mis hermanas Valen y Leti, por comprender los cansancios, los enojos, las prisas y el no tener tiempo los fines de semana para ir con calma. Simplemente por el asumir responsabilidades que no podía. Por la confianza.

A mis tías, tíos y primos por siempre estar al pendiente y preocuparse por siempre decir un ¿y cómo te va?, por su ayuda cuando la necesite durante el proceso de este proyecto y este año, aunque el ayudar implicaría el modificar su planificación.

A mis amigas Desiree, Paola, Karen, Ana María que a pesar de mis olvidos, siempre están ahí. A Giscel, fue lindo compartir estos años de estudio y todos los días, noches, madrugadas que invertimos en la realización de este estudio.

Gracias a la profesora y tutora del estudio Marianela Moreno, por su inmensa ayuda y presencia durante este tiempo que estuvimos trabajando, por el ayudar a comprender más a fondo el mundo desconocido de la Coherencia Central y la electrofisiología.

Y por último gracias a Dios, por el “recuerda que mi tiempo es perfecto”.

Fabiola.

Agradecimientos

Agradezco a Dios y a la Virgen María por haberme orientado en la elección de esta carrera y por darme la fortaleza necesaria para mantenerme aquí hasta lograrlo.

A ti mamá, sin tu esfuerzo y sacrificio nada de esto hubiese sido posible, gracias por ser mi guía y sostén y llenarme de esperanzas en momentos en que parecía perdida. Y a mis hermanas Ana y Gismar, por su cariño y por alentarme siempre a seguir adelante. Gracias a mi adorada abuela Carmen, por enseñarme que con fe puedo alcanzarlo todo.

Gracias infinitas a Alejandro, el amor de mi vida, por tu apoyo incondicional y amor infinito, por acompañarme hasta altas horas de la noche para no dormirme mientras hacia esta tesis, por interesarte en aprender de electros y SPSS para ayudarme a montar la base de datos, y por todos estos años aprender de psicología sólo para ayudarme a estudiar, gracias por tu cariño, tu inmensa paciencia y tus palabras de aliento cuando creía que la indefensión se apoderaba de mí, sin tu apoyo esta tesis no hubiese sido posible, gracias.

A mi mejor amiga, Ana Kristina, por tu apoyo y amistad incondicional, por recordarme cada día que sí podía con esto y más. Gracias Panfi, porque a pesar de la distancia siempre estuviste ahí.

A mis amigos Psicólogos, Jessica A., Ana María T., Fabiola M., Gilmar R., Daniel P. y Samuel A., gracias por estos años resilientes, por los momentos compartidos entre lágrimas y risas, por las horas interminables de estudio juntos, y porque al fin logramos alcanzar esta meta; también a Diana Imalay por estar presente en los momentos precisos, a Claudia, Karen, Sadhanna, y Lisbeth, por los primeros años de la carrera. A todos gracias por sus ánimos y apoyo para que no desistiera con esta tesis y continuara adelante; sin ustedes estos años no hubiesen sido igual.

A Claudia Correia, por cada martes escucharme y contenerme, por fortalecer mi yo y no permitir que desistiera con esta investigación.

A Fabiola, porque a pesar de los altos y bajos, logramos culminar satisfactoriamente este proyecto juntas y de la mejor manera, somos un éxito.

Gracias a la profesora Marianela Moreno, nuestra guía y tutora en esta investigación, por su orientación y asesoría en este mundo casi desconocido para nosotras.

Y a todos mis profesores con los cuales tuve el agrado de recibir clases y que contribuyeron a mi formación como Psicóloga. De cada uno de ustedes me llevo lo mejor. De igual manera, gracias a Nacho y a Aleida por hacerme sentir siempre como en casa, por sus cuentos y sus risas, y por recordarme que la buena gente aún existe.

Giscel.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	14
INTRODUCCIÓN.....	16
MARCO TEÓRICO.....	20
Psicología Cognitiva.....	20
Potenciales Relacionados a Eventos.....	21
Coherencia Central.....	28
Autismo y Autismo de alto Funcionamiento.....	36
Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad.....	42
MÉTODO.....	49
Problema.....	49
Hipótesis.....	49
Variables.....	53
Tipo de Investigación.....	60
Diseño de Investigación.....	60
Diseño muestral.....	60
Instrumentos.....	62
Procedimiento.....	69
RESULTADOS.....	73
DISCUSIÓN.....	119

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	138
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	145
ANEXOS.....	150
ANEXO A: Test de las Diferencias.....	150
ANEXO B: Test de Imagen Quimérica.....	157
ANEXO C: Escala Graffar. Adaptación de Mendez-Castellano.....	159
ANEXO D: Protocolo de la Escala Weschler de Inteligencia para Niños IV (WISC- IV Versión Español).....	162
ANEXO E: Escala MINI KID. Versión en español.....	178
ANEXO F: Sistema 10/20 de Colocación de Electrodo.....	211
ANEXO G: Tablas Adicionales al Análisis de Resultados.....	213

INDICE DE TABLAS

Tabla 1

Descriptivos de la Variable Control Edad..... 75

Tabla 2

Descriptivos de la Variable Control NSE..... 77

Tabla 3

Descriptivos de la Variable Control CI..... 79

Tabla 4

Descriptivos Respuestas Correctas en el Test de las Diferencias..... 81

Tabla 5

Descriptivos Respuestas Incorrectas en el Test de las Diferencias..... 83

Tabla 6

Descriptivos de Omisiones en el Test de las Diferencias..... 85

Tabla 7

Descriptivos Puntaje Total en el Test de las Diferencias..... 87

Tabla 8

Descriptivos Respuestas Globales en el Test de las Diferencias..... 89

Tabla 9

Frecuencias y Porcentajes de Respuestas del Test de Imagen Quimérica..... 91

Tabla 10

<i>Descriptivos de la Latencia para el Test de las Diferencias y el Test de Imagen Quimérica.....</i>	<i>94</i>
---	-----------

Tabla 11

<i>Descriptivos de Latencia por Condición Diagnóstica y Contraste entre Grupos en Función de las Áreas Temporal Anterior Derecha (F8) y Temporal Medio Derecha (T4), en el Test de las Diferencias.....</i>	<i>98</i>
---	-----------

Tabla 12

<i>Descriptivos de la Amplitud para el Test de las Diferencias y el Test de Imagen Quimérica.....</i>	<i>101</i>
---	------------

Tabla 13

<i>Descriptivos por Condición Diagnóstica y Contraste entre Grupos en Función de las Áreas Pre-frontal Izquierda (FP1) y Frontal Izquierda (F3).....</i>	<i>104</i>
--	------------

Tabla 14

<i>Descriptivos del Área Bajo la Curva para el Test de las Diferencias y el Test de Imagen Quimérica.....</i>	<i>107</i>
---	------------

Tabla 15

<i>Descriptivos por Condición Diagnóstica y Contraste Entre Grupos en Función del Área Frontal Izquierda (F3) en el Test de las Diferencias.....</i>	<i>110</i>
--	------------

INDICE DE FIGURAS

Figura 1

*Variables Electrofisiológicas de los Componentes de los Potenciales Relacionados a Eventos (PRE).....*27

Figura 2

Fotografías Durante la Realización de la Investigación en el Laboratorio Neurociencias II – UCAB y Laboratorio Psicología –UNIMET..... 70

Figura 3

Electrodos Colocados según Sistema Internacional 10/20 (Jaspers, 1958)..... 70

Figura 4

Ilustración de las Salidas Gráficas de los Componentes de los PRE, su Mapeo y Tabla con Valores Correspondientes..... 72

Figura 5

Distribución de la Variable Control Edad en los Tres Grupos..... 76

Figura 6

Distribución de la Variable Control NSE en los Tres Grupos..... 78

Figura 7

*Distribución de la Variable Control Coeficiente Intelectual en los Tres Grupos..*80

Figura 8

Distribución de las Respuestas Correctas del Test de las Diferencias Entre los Tres Grupos..... 82

Figura 9

<i>Distribución de las Respuestas Incorrectas del Test de las Diferencias Entre los Tres Grupos.....</i>	<i>84</i>
--	-----------

Figura 10

<i>Distribución de las Omisiones del Test de las Diferencias Entre los Tres Grupos.....</i>	<i>86</i>
---	-----------

Figura 11

<i>Distribución del Puntaje Total del Test de las Diferencias Entre los Tres Grupos.....</i>	<i>88</i>
--	-----------

Figura 12

<i>Distribución de las Respuestas Globales del Test de las Diferencias Entre los Tres Grupos.....</i>	<i>90</i>
---	-----------

Figura 13

<i>Frecuencia de Respuestas en el Test de Imagen Quimérica para los tres grupos.....</i>	<i>93</i>
--	-----------

Figura 14

<i>Distribución de la Latencia en N500 para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias.....</i>	<i>95</i>
--	-----------

Figura 15

<i>Distribución de la Latencia en N500 para los Tres Grupos en el Test de Imagen Quimérica.....</i>	<i>96</i>
---	-----------

Figura 16

<i>Distribución de la Latencia en el Área Temporal Anterior Derecha (F8) para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500.....</i>	<i>99</i>
--	-----------

Figura 17

Distribución de la Latencia en el Área Temporal Media Derecha (T4) para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500..... 100

Figura 18

Distribución de la Amplitud para los Tres Grupos en el Test de Imagen Quimérica para la Onda N500.....102

Figura 19

Distribución de la Amplitud para los Tres Grupos en el Test de Imagen Quimérica para la Onda N500.....103

Figura 20

Distribución de la Amplitud en el Área Pre-frontal Izquierda (FP1) para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500.....105

Figura 21

Distribución de la Amplitud en el Área Frontal Izquierda (F3) para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500.....106

Figura 22

Distribución del Área Bajo la Curva para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500.....108

Figura 23

Distribución del Área Bajo la Curva para los Tres Grupos en el Test de Imagen Quimérica para la Onda N500.....109

Figura 24

Distribución del Área Bajo la Curva en el Área Frontal Izquierda (F3) para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500..... 111

Figura 25

*Histogramas Comparativos de Latencias Regionales en los Tres Grupos en
Función de los Tests Aplicados Durante los Registros Electrofisiológicos del
Componente N500.....113*

Figura 26

*Histogramas Comparativos de Amplitudes Regionales en los Tres Grupos en
Función de los Tests Aplicados Durante los Registros Electrofisiológicos del
Componente N500.....115*

Figura 27

*Mapas Cerebrales Comparativos de Amplitudes Regionales en los Tres Grupos en
Función del Test de las Diferencias Durante los Registros Electrofisiológicos del
Componente N500.....116*

Figura 28

*Mapas Cerebrales Comparativos de Amplitudes Regionales en los Tres Grupos
en Función del Test de Imagen Quimérica Durante los Registros
Electrofisiológicos del Componente N500.....116*

Figura 29

*Histogramas Comparativos de Áreas Bajo la Curva Regionales en los Tres
Grupos en Función de los Tests Aplicados Durante los Registros
Electrofisiológicos Del Componente N500.....118*

Figura 30

*Posibles Redes Neurales Implicadas en el Procesamiento de la Información de la
Coherencia Central en el Test de las Diferencias.....136*

RESUMEN

La presente investigación evaluó la Coherencia Central (CC) y sus correlatos electrofisiológicos en niños con: Autismo de Alto Funcionamiento (AAF), Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) y niños Sin Diagnóstico (Sin Dx). Se utilizaron el Test de las Diferencias (TD, Moreno, s.f), y el Test de Imagen Quimérica (TIQ, Crespo-Eguílaz, Narbona, Magallón, 2012). Se propuso medir latencia, amplitud y área bajo la curva del potencial relacionado a eventos (PRE), diferente a P300 y N400, que apareciera con mayor amplitud entre 250 y 600 ms. Muestra: 30 niños varones (10 por condición diagnóstica), de 7 a 12 años, nivel socio-económico entre medio y alto, apareados en CI y sexo.

Para el TD y los correlatos electrofisiológicos, se realizó un análisis de varianza de un factor o el análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis con una U de Mann-Whitney a posteriori, según correspondiera. Para el TIQ se calcularon frecuencias y χ^2 de Pearson. Se realizó un análisis cualitativo y exploratorio de datos para comparar la activación cerebral regional entre-grupos.

No hubo diferencias significativas en las variables conductuales (respuestas correctas, incorrectas, omisiones, respuesta globales y respuestas parciales) entre-grupos en ambos tests. Electrofisiológicamente se analizó la onda N500, nuevo componente de los PRE, que evidenció relación funcional con CC. Presentando así, diferencias significativas entre los tres grupos, en el tiempo de procesamiento (latencia) para el TD; sin embargo, en el TIQ las diferencias fueron en el esfuerzo atencional aplicado a la tarea (amplitud) y la cantidad de información procesada (área bajo la curva) ($p=0.05$).

En la activación cerebral regional se evidenció similitud en la latencia de N500 en ambos tests; en amplitud, los niños Sin Dx activaron regiones pre-frontales en ambas pruebas, los AAF mostraron mayor variabilidad de activación regional y los niños con TDAH mostraron una activación similar en ambos test, pero diferente entre-grupos. En el área bajo la curva el grupo Sin Dx procesó mayor cantidad de información en región pre-

frontal derecha, mientras que los TDAH en el hemisferio izquierdo y los AAF en el hemisferio derecho.

Los niños con AAF y los TDAH muestran dificultad en integrar estímulos de manera global en contextos diferentes, evidenciando así una débil coherencia central comparados con los niños Sin Dx, los cuales al presentar mayores respuesta globales comprueba que presenta una buena CC implicando redes y conexiones neuronales diferencialmente comprometidas, lo que tiene gran relevancia empírica en psicología cognitiva, neuropsicología, neurociencias y psicología clínica infantil.

Palabras claves: Coherencia Central, correlatos electrofisiológicos, potenciales relacionados a eventos, N500 Autismo de Alto Funcionamiento, Trastorno Deficitario de atención e Hiperactividad, Test de las Diferencias, Test de Imagen Quimérica.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enmarca dentro del área de la Psicología Cognitiva, la cual según Carpintero (citado en Peña, 2009), estudia los procesos mentales a partir de la inferencia conductual, aportando las teorías y modelos sobre los procesos y las funciones superiores del ser humano.

Desde el área de la Psicología Cognitiva se han propuesto diversas aproximaciones para el estudio de los procesos superiores y su relación con el sistema nervioso central, es en este punto donde las neurociencias toman relevancia. A las cuales se les conocen como el estudio del sistema nervioso desde una perspectiva multidisciplinar, mediante el aporte de diversas disciplinas.

La Psicología Cognitiva, conjuntamente con la Psicología Experimental y la Psicología Clínica enriquecen el campo de la Neuropsicología, que aporta a su vez pruebas que permiten evaluar conductualmente el correlato neuropsicobiológico de los procesos cognitivos (Moreno de Ibarra, 2005). Por su parte las Neurociencias Cognitivas aportan a las áreas del conocimiento anteriores, técnicas que permiten evaluar electrofisiológicamente y a través de estudios por imágenes, desde una perspectiva interdisciplinar, los correlatos neurobiológicos de estos procesos cognitivos, cobrando relevancia en este estudio.

Según Portellano (2005), dentro de las neurociencias existen a grandes rasgos dos orientaciones, las conductuales y las no conductuales, estas últimas estudian específicamente los correlatos electrofisiológicos del sistema nervioso.

La electroencefalografía en este estudio juega un rol muy importante, siendo más específicos, la electroencefalografía de los procesos cognitivos; la cual es una técnica que permite correlacionar la actividad de diversas regiones cerebrales durante la realización de una tarea cognitiva (Díaz, 2004). La activación de esas regiones cerebrales es medida a través de una señal eléctrica o correlato electrofisiológico que luego se transforma en ondas electroencefalográficas. El EEG combinado con la promediación de señales cerebrales en respuesta a tareas cognitivas da origen, a los potenciales evocados cognitivos o potenciales

relacionados a eventos (PRE), representados por componentes con una determinada latencia, amplitud y área bajo la curva, que se corresponde al tiempo de procesamiento cognitivo, al nivel de atención y movilización de recursos ante las tareas cognitivas y a la cantidad de información procesada, respectivamente (Ibarra, 2010).

Los potenciales evocados cognitivos o relacionados a eventos (PRE) son definidos por Idiazábal, Palencia-Taboada, Sangorrín y Espadaler-Gamissans (2001), como pequeñas variaciones en el electroencefalograma (EEG), las cuales se encuentran sincronizadas con un estímulo cognitivo, y que constituyen un indicador neurofisiológico del procesamiento subyacente de dichos estímulos. Entre los más estudiados se encuentran el P300 y la N400, sin embargo, en la presente investigación se busca evidencia de nuevos componentes que se encuentren entre las latencias 250 y 600 mseg. vinculados funcionalmente al marcador psicológico de Coherencia Central.

Volkmar, Lord, Bailey, Schultz y Klin (2004) argumentan que la investigación psicológica ha ayudado a que sean conceptualizados nuevos modelos de desarrollo del espectro autista y que se buscan marcadores psicológicos que pueden ser utilizados como endofenotipos en la investigación genética y cómo modelos heurísticos que guíen la investigación en neuroimágenes, proponiendo como tales: la teoría de mente, la función ejecutiva y la coherencia central.

Estos marcadores inicialmente propuestos para ser estudiados en niños con autismo han sido evaluados, en una línea de investigación abierta desde el 2002 por la Profesora Moreno de Ibarra en la Universidad Católica Andrés Bello, tutora del estudio, en niños con otros trastornos del desarrollo. Dos Santos y Piñero (2011), tanto los niños con Autismo de Alto Funcionamiento (AAF), como con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) se diferencian en habilidades neuropsicológicas como la Teoría de Mente, lo cual fue estudiado por ellas, de igual modo en las funciones ejecutivas, estudiadas por Rodríguez (2012), así como en la coherencia central, estudiada de maneras preliminar por Ibarra y Dos Santos (2012) último estudio que se amplía en la presente investigación. Las diferencias encontradas por los autores antes señalados, bajo la tutoría de Moreno de Ibarra, parecen reflejarse en los perfiles electrofisiológicos al evaluar los distintos procesos cognitivos involucrados en los marcadores psicológicos propuestos por Volkmat y col.

(2004) en estas muestras con diferentes alteraciones del desarrollo. De estos marcadores psicológicos la coherencia central ha sido el menos estudiado, por lo cual no hay mucha evidencia empírica al respecto, la que se pretende ampliar con la presente investigación.

Frith (2003) define la coherencia central como una característica del procesamiento de la información que permite integrar la información diversa del contexto para elaborar representaciones significativas globales.

En el presente estudio se investiga si existen diferencias en la coherencia central entre niños con Autismo de Alto Funcionamiento (AAF), niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) y niños Sin Diagnóstico (Sin Dx), a través del Test de las Diferencias y el Test de Imagen Quimérica, al igual que en sus correlatos electrofisiológicos, específicamente a través de los potenciales relacionados a eventos de mayor amplitud que se encuentren entre las latencias 250 y 600 mseg.

El estudio de tales diferencias permite delimitar si la baja coherencia central es específica o predominante en los niños con AAF o, por el contrario, si hay alguna característica de los niños con TDAH que los lleva de igual manera a presentar una baja coherencia central, debido a la alteración de conexiones neurales o a vías diferentes a las implicadas en los AAF pero que igualmente están involucradas en esta función cognitiva.

Es así que el presente estudio puede considerarse entonces pionero en el marco de la investigación de estos dos trastornos del desarrollo dando un aporte fundamental al avance de la ciencia, en especial, las ciencias humanas y del comportamiento, de modo que puede ampliar los marcos comprensivos de ambos trastornos con implicaciones que pueden orientar nuevas estrategias de intervención pedagógica más apropiadas a las características cognitivas de los niños con estas condiciones, promoviendo una mejor adaptación social.

De acuerdo a las consideraciones deontológicas propuestas por la Escuela de Psicología de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB, 2002), fueron considerados los siguientes aspectos en la presente investigación:

Se procuró obtener un nivel de conocimiento acorde a lo esperado para llevar a cabo esta investigación, lo cual incluyó tener un amplio conocimiento teórico y práctico, lo que permitió así familiarizarse con los equipos e instrumentos utilizados.

Debido a que se trabajó con niños fue necesario un consentimiento informado por parte de sus padres y/o representantes para que autorizaran a sus representados a participar en el presente estudio. Por lo que se procedió a conversar con los representantes antes de aceptar que sus representados participaran en el estudio, con la finalidad de explicar los objetivos de la investigación, sus alcances y el procedimiento a utilizar en el curso de la misma. De igual manera fue garantizada la confidencialidad de los resultados obtenidos.

A su vez, durante todo el proceso se mantuvo un trato respetuoso con todos los participantes del estudio, lo cual incluye a sus padres, representantes, directivos y todo el personal involucrado en la investigación.

MARCO TEÓRICO

1. PSICOLOGÍA COGNITIVA

La psicología cognitiva, es aquella que estudia los procesos mentales a partir de la inferencia conductual, aportando las teorías y modelos sobre dichos procesos y las funciones superiores del ser humano (Carpintero, citado en Peña 2009). Pero la psicología experimental, es la que aporta los diseños, paradigmas o vías para realizar la investigación sobre los procesos cognitivos y la psicología clínica, la cual establece las alteraciones cognitivas y su comportamiento en diversas poblaciones.

Estas tres ramas de la psicología nutren a la neuropsicología, la cual aporta el correlato neuropsicobiológico de esos procesos cognitivos, así como las pruebas neuropsicológicas que permiten evaluar conductualmente esos correlatos neuropsicológicos de los procesos cognitivos (Moreno de Ibarra, 2005).

De la misma forma, la neurociencia cognitiva al igual que la psicología cognitiva estudia los procesos mentales superiores como lo son el pensamiento, la memoria, la atención o los procesos de percepción compleja, sin embargo, ésta los estudia por medio de métodos no invasivos, enfocándose básicamente en investigar qué áreas del encéfalo se activan más al realizar una determinada actividad perceptiva, motora o cognitiva (Posner y Raichle, citado en Portellano 2007).

Siguiendo la división 40 de la APA, el presente estudio se enmarcó dentro de la neuropsicología clínica, al evaluar procesos cognitivos no sólo en sujetos sin diagnósticos sino con muestras clínicas (AAF y TDAH), dentro del cual se estudió la coherencia central obtenida a partir de las medidas conductuales dadas en las pruebas neuropsicológicas (respuestas correctas e incorrectas, respuestas parciales, omisiones y respuestas globales en el test de las diferencias y el test de imagen quimérica) y los correlatos electrofisiológicos a través del potencial relacionado a eventos encontrado entre los 250 y 600 milésimas de segundos, cuya activación regional cerebral evidenciada a través de las mayores amplitudes del componente se puede vincular con conexiones de redes neurales diferentes que se

relacionan con la función de coherencia central y las alteraciones implicadas en ambos trastornos del desarrollo.

1.1. POTENCIALES RELACIONADOS A EVENTOS

Idiazábal, Palencia-Taboada, Sangorrín y Espadaler-Gamissans (2001), definen los potenciales evocados cognitivos o potenciales relacionados a eventos (PRE) como pequeñas variaciones en el EEG, las cuales se encuentran sincronizadas con un estímulo cognitivo, y que constituyen un indicador neurofisiológico del procesamiento subyacente a dichos estímulos, aportando una mayor resolución temporal que las medidas conductuales, lo cual permite determinar los posibles componentes o subcomponentes de dichas funciones psicológicas (Moreno, comunicación personal, octubre 2014).

Los PRE están basados en una grabación electrofisiológica de la sincronización de los potenciales del cerebro con la presentación de estímulos sensoriales externos (luces, palabras, caras, entre otros) así como la aparición de eventos cognitivos internos como la toma de decisión o algún procesamiento de atención selectiva (Hillyard *et al*, Hillyard y Kutas, Picton y Hillyard, citado en Zani y Mado, 2003).

Los potenciales relacionados a eventos (PRE) son ondas que reflejan las fluctuaciones de voltaje del cerebro en el tiempo, constituyendo así una serie de desviaciones de voltajes tanto positivas como negativas relativas a alguna actividad de línea de base antes de la aparición del evento. Así como también, bajo las diferentes condiciones los cambios se pueden observar en la morfología de la forma de las ondas (en este caso pueden ser la ausencia o presencia de ciertas crestas o valles de las ondas o componentes), la latencia, duración o el tamaño de la amplitud de las crestas o valles o de su distribución sobre el cuero cabelludo (Zani y Mado, 2003).

Por su parte, Luck (2005) da su propia definición de PRE, en la cual establece que es un registro en el cuero cabelludo de la actividad neuronal que se genera en un módulo neuroanatómico dado, cuando se realiza una operación computacional específica. Para este

autor, un componente puede ocurrir en tiempos diferentes y bajo condiciones diferentes, siempre que surja de un mismo módulo y represente las mismas funciones cognitivas.

Para Friston (citado en Palau, Salvadó, Clofent, Valls, 2012), la conectividad se puede definir como la correlación temporal entre los datos de la activación de dos áreas cerebrales, la cual incluye una sincronización sistemática entre las áreas. Considerando la sincronización como evidencia de la conectividad funcional, donde se activan dos áreas cerebrales mediante la realización de una tarea, sin embargo, también hace referencia al grado en el cual la actividad en un área se correlaciona con la actividad en otra área.

En concordancia con lo anteriormente expuesto, los PRE aportan información detallada sobre la organización funcional de conexiones y redes neuronales y del momento de la activación de las áreas regionales de los sistemas funcionales anatómicamente distribuidos en el cerebro involucradas en las habilidades cognitivas, así como en las capacidades ejecutivas. Y a través del mapeo de los lugares del cerebro donde se dio el procesamiento de información se puede observar la activación funcional de las áreas (Zani y Mado 2003).

Los PRE otorgan evidencia objetiva sobre la actividad del cerebro, son considerados como una base con mucha solidez en la identificación e inferencia de los mecanismos cerebrales subyacentes a la conducta y los trastornos de conducta. Kenemans, Bekker, Lijffijt, Overtom, Jonkman y Verbaten (2005) señalan al respecto que el PRE más estudiado para funciones cognitivas y atencionales es P300, el cual se activa cuando un estímulo resulta irrelevante ante la tarea que desempeña la persona.

Idiazábal et al. (2001) realizaron una investigación con el objetivo de evaluar el procesamiento de la información mediante el componente P300, en modalidad auditiva y visual, en niños con TDAH del subtipo predominantemente inatento según criterios del DSM-IV. Planteándose como hipótesis que los niños con TDAH debían presentar alteraciones en los potenciales evocados cognitivos, así como una disminución de la amplitud y un incremento de la latencia del componente P300. Entre los resultados encontrados se evidenció un incremento en los tiempos de respuesta y en el porcentaje de errores de omisión, en los niños con TDAH de predominio inatento respecto a los controles.

A su vez los niños con TDAH presentaron un incremento de la latencia y un descenso de la amplitud del componente P300 en ambas modalidades sensoriales respecto a los niños control. Estos resultados obtenidos en concordancia con el estudio de Chiapa, Picton y Hillyard (citado en Idiazábal et al. 2001), apoyan la hipótesis de la existencia de una alteración del procesamiento cognitivo en niños con TDAH de predominio inatento, además de una disfunción de los mecanismos atencionales.

Moreno de Ibarra y Dos Santos (2012) en su estudio preliminar sobre coherencia central y potenciales relacionados de eventos, midieron el P300 en niños con AAF, TDAH y Sin Dx, mientras realizaban una tarea de búsqueda de diferencias entre dibujos en el Test de las Diferencias, diseñado a tal respecto por Moreno de Ibarra (2012), y obtuvieron que los niños con AAF en comparación con los otros dos grupos emplearon un mayor esfuerzo en la tarea y tiempo de procesamiento, mostrando una mayor amplitud en la región posterior del parietal izquierdo (P3) y en la latencia del occipital izquierdo (O3), respectivamente.

Otras de las áreas comprometidas en los niños con AAF es el área de la comprensión semántica de las palabras. Kutas y Hillyard (citado en Valdizán et al. 2003), descubrieron un potencial evocado relacionado a eventos que denominaron N400, el cual vincularon funcionalmente a la desviación semántica de la palabra, presentando una amplitud máxima ante una palabra incongruente con el contexto y con gran sensibilidad ante la relación de la palabra con el contexto.

En el estudio realizado por Valdizán et al. (2003), cuyo objetivo se basó en el establecimiento de la actividad de la N400 en el procesamiento semántico en niños autistas y con síndrome de Asperger, la muestra estuvo conformada por 24 niños con trastorno autista, 6 niños con Síndrome de Asperger y 25 niños controles de ambos sexos, con edades entre 6 y 14 años. Emplearon dos categorías semánticas (relacionadas y no relacionadas) más tres electrodos de línea media (FZ, CZ, PZ). Encontraron una interacción significativa entre el grupo y los electrodos ($F(2,52) = 15,7$ $p < 0,001$), donde la N400 fue mayor en su amplitud con significancia estadística en las áreas fronto centrales de los niños autistas en relación al grupo control (FZ: media= -3,85 $p < 0,001$), donde justifican tales resultados como el uso de una red neuronal diferente para el procesamiento de elementos lingüísticos,

generando un mayor retraso en la discriminación, sin embargo se constató que presentan capacidad para el procesamiento de elementos verbales.. En cuanto a la interacción grupo-tipo semántico no se obtuvieron diferencias significativas por lo que el nivel semántico fue parecido en los tres grupos. En los electrodos inter hemisféricos (C3 – C4), únicamente se obtuvieron diferencias significativas de la N400 en el grupo de los autistas para C3 en las respuestas a palabras no relacionadas. Con respecto a la latencia se evidenciaron diferencias entre el grupo de niños autistas y el grupo control ($p < 0,001$); el grado de significación del grupo de niños autistas y el grupo de Síndrome de Asperger era de $p < 0,019$. Por lo tanto, los niños autistas presentan una alteración en la N400 únicamente la latencia y distribución cortical y no en amplitud, lo que implica el retardo señalado en el tiempo de procesamiento pero no en la cantidad de información procesada.

Los estudios anteriores ponen en evidencia lo planteado por Zani y Mado (2003) en cuanto a la utilidad de la medición de los PRE para el estudio de las funciones de la mente y el cerebro, ya que siendo señales continuas y multidimensionales, aportan una estimación directa de lo que está realizando una parte significativa del cerebro antes, durante y después de la presentación de algún evento de interés, incluso si este es prolongado. Los PRE no indican únicamente la diferencia entre dos condiciones, sino también indica cuando hay un cambio cuantitativo en la sincronización y/o intensidad de un proceso o un cambio cualitativo en las ondas reflejado a través de una diferencia morfológica o en la distribución en el cuero cabelludo.

El aporte de los potenciales relacionados a eventos a las medidas conductuales, radica en que los PRE tienen una resolución temporal mayor medida en milésimas de segundos en relación a las medidas conductuales que se expresan en segundos o minutos.

El estudio realizado por Dos Santos y Piñero (2011), se enfocó en estudiar las posibles diferencias existentes en Teoría de la Mente (TOM) medidas a través de las Historias Extrañas de Happé y los correlatos electrofisiológicos, básicamente los potenciales evocados P300 y N400, medidos a través de la latencia y la amplitud, en niños con AAF, TDAH y Sin Dx, que presentarán un CI mayor a 70, fuesen además pertenecientes a un nivel socioeconómico medio-alto y cuyas edades estuviesen comprendidas entre 8 a 12 años. Las autoras procedieron a realizar un análisis de varianza

Kruskal-Wallis y un U-Mann-Whitney, además de un contraste a posteriori utilizando el CI como covariable. Entre los resultados de su investigación obtuvieron diferencias significativas ($p > 0.05$) con respecto a que los niños con AAF presentan una mayor amplitud de P300 en la región parietal izquierda (P3), la amplitud de N400 en la región temporal derecha (T4) y una mayor latencia de N400 en la región pre frontal derecha (FP2) en comparación con los niños Sin Dx. El incremento en la amplitud del P300 mostró un patrón de activación contrario en los AAF al compararlos con los otros dos grupos de niños, lo cual evidencia una dificultad en el procesamiento inicial, en la búsqueda de información relevante en el contenido textual expresado en la historia para poder realizar una organización cultural para dar respuesta a las historias. De igual manera concluyeron, que los niños con AAF presentaron mayores latencias en ambos potenciales relacionados a eventos, por lo que al igual que lo mencionado anteriormente, se destacan los problemas en el procesamiento, activando estrategias compensatorias para la resolución del contenido de las historias.

Por su parte el estudio realizado por Rodríguez (2012) presenta como planteamiento principal la existencia de diferencias significativas en el rendimiento de las Funciones Ejecutivas y del correlato electrofisiológico del componente P300 entre niños con AAF, TDAH y niños Sin Dx, con edades entre los 8 y 13 años. Las medidas electrofisiológicas fueron tomadas en distintas regiones a través del Software Neuron Spectrum 5, cuya amplitud máxima aparece entre 250 y 350 milisegundos luego de haber presentado el estímulo y las medidas conductuales a través del Test de cinco Dígitos. Como resultados corroboró la existencia de diferencias significativas ($p > 0.05$) con respecto a la latencia en todas las fases de test, donde los niños con AAF presentan un mayor tiempo de procesamiento cognitivo durante la realización de las tareas ($M=361.89$), a diferencia de los niños con TDAH ($M=320.99$) cuyas latencias fueron menores que los niños Sin Dx ($M=324.02$), en todas las fases del test existen diferencias en latencia en regiones frontales, centrales, temporales y occipitales entre el grupo de niños sin diagnósticos y AAF, en cuanto a los grupos de AAF y TDAH mostraron diferencias desde la segunda fase en áreas temporales, centrales, parietal izquierda y occipitales, y entre la fase tres y cuatro se encuentran patrones de activación similares para cada grupo. En cuanto a la amplitud no obtuvo diferencias significativas entre los grupos en las dos primeras fases niños sin

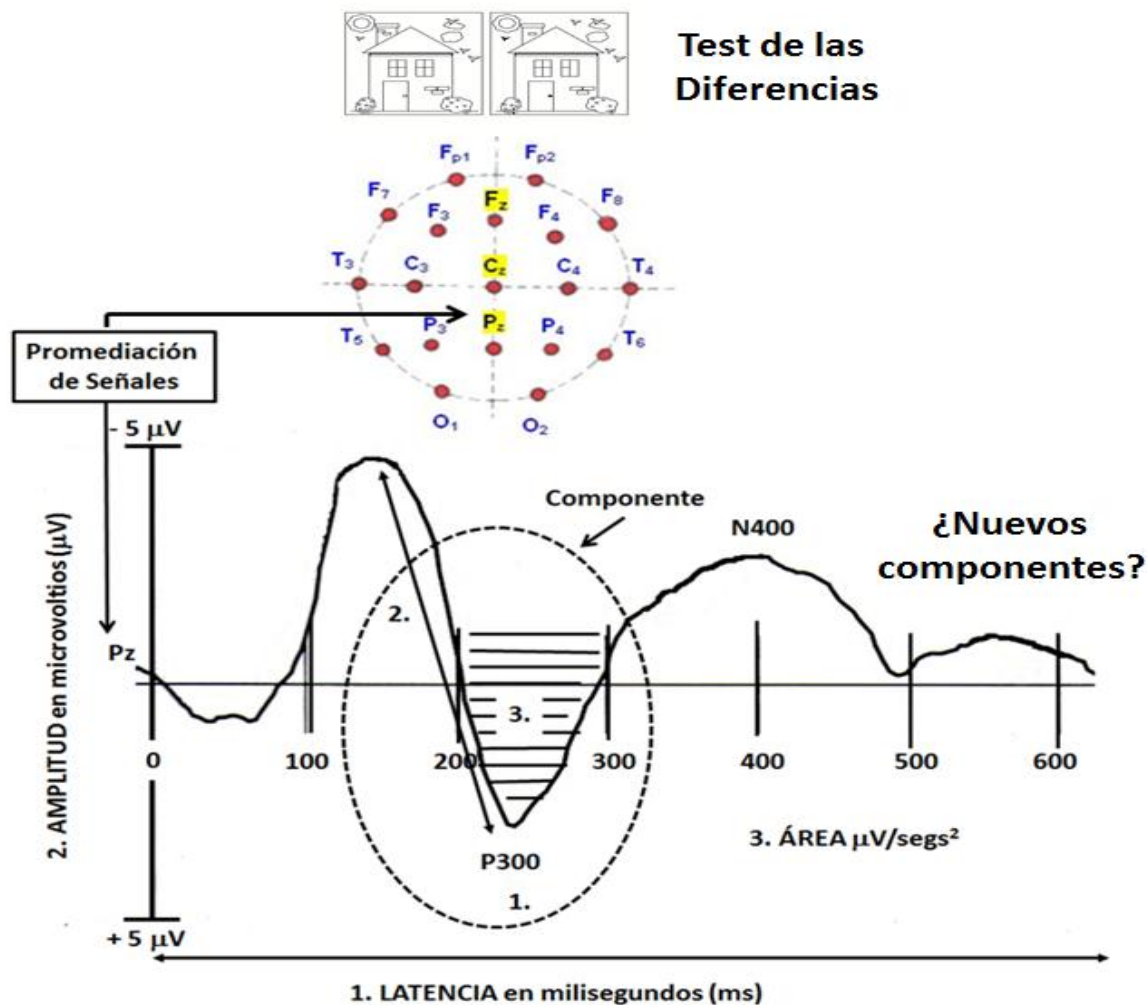
diagnóstico ($M=0.95$), AFF ($M=0.853$), TDAH ($M=0.865$) donde actúan procesos automáticos. Sin embargo, al comparar los grupos Sin Dx y con TDAH en las fases dos, tres y cuatro obtuvo diferencias donde en estos últimos se activaba en regiones temporales (T6) (0.006 y 0.001 respectivamente) lo cual podría estar relacionado con una actividad patológica presentada por los niños.

Los estudios anteriores han utilizado otros paradigmas experimentales para evaluar el correlato electrofisiológico de procesos cognitivos a través de los potenciales relacionados a eventos en sus componentes P300 y N400. Hasta los momentos, solamente el estudio preliminar de Moreno de Ibarra y Dos Santos (2012) considera que la coherencia central es un nuevo paradigma en el estudio del correlato electrofisiológico de los procesos cognitivos. Plantean, en la línea de investigación desarrollada por Moreno de Ibarra en la UCAB, la posibilidad que nuevos componentes de los PRE se vinculen funcionalmente a este nuevo paradigma de coherencia central, lo que se pretendió investigar en este estudio, aportando evidencia empírica al planteamiento señalado. En este sentido, M. Moreno (comunicación personal, Octubre 15, 2012) sugiere para esta investigación, basada en una consulta previa realizada a Hillyard (comunicación personal, Julio 26, 2012) por el estudio hecho por Rodríguez (2012), buscar componentes diferentes a los “típicos P300 y N400”, que se han descrito en investigaciones precedentes, que pudiesen asociarse con este nuevo paradigma experimental de coherencia central, por lo que en este estudio se consideró un lapso temporal de latencia entre 250 ms y 600 ms.

Con respecto a las medidas electrofisiológicas en coherencia central, se midió (a) la amplitud, la cual es la energía atencional implicada en durante la realización de la tarea, (b) la latencia, que es el tiempo de procesamiento y por último, (c) el área bajo la curva haciendo referencia a la cantidad de información procesada. Los estudios de Dos Santos y Piñero (2011) y Rodríguez (2012) no pudieron obtener una medida del área bajo la curva, dado que el software del equipo del Laboratorio de Neurociencias de la UCAB no dispone del cálculo de esta medida, sin embargo, Moreno de Ibarra, tutora de la presente investigación, logró desarrollar la fórmula requerida en función de los parámetros dados por el recurso tecnológico del equipo. De manera que, el aporte del presente estudio es la

inclusión de esta nueva medida obteniendo un perfil más completo con una medida que, a su vez, controla las fluctuaciones de la latencia y su impacto sobre la amplitud.

En la figura 1 se ilustran las medidas electrofisiológicas de los componentes de los potenciales relacionados a eventos a ser obtenidas durante la aplicación de las pruebas de



coherencia central.

Figura 1. Variables Electrofisiológicas de los Componentes de los Potenciales Relacionados a Eventos (PRE). Fuente: Elaboración propia.

2. COHERENCIA CENTRAL

Volkmar, Lord, Bailey, Schultz y Klin (2004), argumentan que la investigación psicológica ha ayudado a que sean conceptualizados nuevos modelos de desarrollo del espectro autista y que se buscan marcadores psicológicos que pueden ser utilizados como endofenotipos en la investigación neuropsicobiológica en el campo del autismo. Los autores proponen como esos marcadores psicológicos: La Teoría de Mente (TOM), la Función Ejecutiva y la Coherencia Central, de los cuales ésta última ha sido la menos estudiada, por lo cual no hay mucha investigación empírica al respecto, lo cual despertó el interés de la presente investigación.

Los marcadores psicológicos mencionados anteriormente están basados en el hecho que los niños y adultos con autismo realizan de manera diferente ciertas tareas, en comparación con sujetos neurotípicos (por ejemplo, las falsas creencias, test de diseño de bloques y las tareas de planificación) que son indicadores de su mal desempeño en tales marcadores (Best, Moffat, Power, Owens y Johnstone, 2008). Existen diversos estudios que han profundizado en TOM, Coherencia Central y Función Ejecutiva, estableciendo su independencia o interdependencia, siendo de gran interés la Coherencia Central para el presente estudio, sin embargo, resulta pertinente antes de profundizar en este marcador, revisar brevemente, los otros dos marcadores psicológicos.

Iniciando por la Teoría de la Mente (TOM), la cual define Frith (2003) como:

Un mecanismo cognitivo, innatamente determinado, que permite un tipo especial de representación; la representación de los estados mentales. La presencia de esta característica en las personas es lo que les permite a partir de la interpretación de las conductas de otros inferir o atribuir los estados mentales subyacentes a dicha conducta (p. 67).

A lo largo del desarrollo cognitivo de la niñez se espera que se desarrolle la TOM en base de sus propios estados mentales internos y los atribuidos al resto de las personas. Por lo que los niños desde muy pequeños tienen la capacidad de formar representaciones de las personas, las cosas y los acontecimientos y son estas representaciones las que llevan el mundo a la mente.

La TOM es importante para el establecimiento de las relaciones sociales, las cuales se basan en las atribuciones y predicciones de los estados mentales de las otras personas que rodean a los individuos. En los niños y adultos con autismo las dificultades que presentan al momento de establecer relaciones sociales con su entorno y en interactuar con sus pares se deben a una alteración de los procesos para la adquisición de la capacidad de predecir los pensamientos de las otras personas así como los suyos mismos.

Otro de los marcadores psicológicos son las Funciones Ejecutivas, las cuales Moreno de Ibarra (2006) las define como un conjunto de competencias cognoscitivas entre las cuales se encuentran; diseños de planes y programas, flexibilidad en el trabajo cognoscitivo y su organización, inhibición de respuestas, memoria de trabajo, metacogniciones, anticipación y establecimiento de metas, entre otras funciones. Como se describe más adelante dichas funciones están alteradas en los niños y adultos con autismo.

Respecto a la coherencia central, Frith (2003) la define como una característica del procesamiento de la información que permite integrar la información diversa del contexto para elaborar representaciones significativas globales, aspecto de mucha importancia para el presente estudio.

Frith de igual manera expone que el dar coherencia a la mayoría de los estímulos y el generalizar dicha coherencia a todos los contextos posibles es una propensión intrínseca que presenta el sistema cognitivo normal.

La coherencia central permite además, el reconocimiento global de los estímulos de los que está compuesta la situación, para integrarlos seleccionando la información relevante de tal situación y colocarle el significado dentro de un contexto, logrando representar un significado coherente de dichos estímulo; realizar dicha tarea es fundamental para el aprendizaje y la conducta social (Crespo-Eguilaz et al. 2012).

Las personas que presentan una coherencia central débil, son aquellas que muestran un estilo cognitivo, donde al estar frente a los estímulos, procesan únicamente los detalles mostrando una dificultad para integrarlos en un todo coherente o en un conjunto.

Una de las características de los sujetos que presentan trastorno del espectro autista es la persistencia en la atención y procesamiento de los detalles de los objetos, mostrando una incapacidad en el procesamiento global del objeto, por lo cual, no consideran el contexto en el que éstos se encuentran en el momento de establecer las diferencias, sino que se enfocan específicamente en las partes que constituyen el objeto. Por lo tanto, como señala Kanner (citado en Happe y Frith, 2006), la débil coherencia central, es un elemento que abordan las teorías cognitivas para tratar de comprender el procesamiento perceptivo en los sujetos diagnosticados con trastorno del espectro autista.

Un estudio realizado por Happé (citado en Lang, Bouma, Sytema, Kraijer, Minderaa, 2005) en el cual utilizó tareas visoespaciales como medida de coherencia central, obtuvo, que los sujetos con autismo realizaron con mayor rapidez las tareas en las que tienen que dividir un objeto en sus partes constituyentes a diferencia del grupo control, lo cual confirma lo mencionado anteriormente que los autistas realizan un procesamiento basado en los detalles. Sin embargo, su desempeño era menor cuando la tarea a realizar era de percepción o de procesamiento verbal-semántico, mostrando una tendencia a fragmentar los estímulos, obteniendo así un menor beneficio del contexto en el cual se encontraban las oraciones (Lang et al. 2005).

Así mismo, Frith (citado en Happe y Frith, 2006) establece que la coherencia central disminuida, se explica mejor como un sesgo o estilo cognitivo, más que como un déficit en sí mismo, ya que, puede ser superado, cuando a la tarea contiene explicaciones explícitas dirigidas a considerar el procesamiento global del estímulo. De igual forma, la coherencia central débil debe considerarse como un aspecto cognitivo por derecho propio más que utilizarlo como causa o explicación del déficit en las relaciones sociales y el juego estereotipado.

Siendo así, los niños con autismo presentan, según Frith (2003) una menor capacidad de dar coherencia, por lo cual, su sistema de procesamiento de la información se caracteriza por la desconexión; refiriéndose a la desconexión como una cualidad del pensamiento. Por lo tanto, hipotetiza que si la capacidad de dar coherencia y sentido a las cosas en los niños con autismo es limitada, entonces la consecuencia será esta desconexión y la fragmentación de la actividad en acciones sin sentido

Entre las investigaciones que han buscado establecer la independencia o interdependencia de las dificultades de la población con autismo en los marcadores psicológicos anteriormente señalados, destaca la investigación de Jarrold, Butler, Contington, y Jiménez, (2000), quienes realizaron tres experimentos con la finalidad de obtener indicadores acerca de la relación de la teoría de la mente y la coherencia central en esta población. La muestra del experimento 1 estuvo conformada por 30 hombres y mujeres con edades comprendidas entre 18 y 25 años, a quienes se les aplicó la tarea visual de lectura de Baron-Cohen de 1997 y la prueba de figuras incrustadas versión adultos de Witkin et al., del 1971. La prueba de t independiente mostró la ausencia de diferencias significativas entre hombres y mujeres en el rendimiento de la tarea visual ($t(58) = 0.69$, $p = 0.25$) y en la segunda prueba los hombres mostraron mayor velocidad que las mujeres en realizarla ($t(58) = 1.60$, $p = 0.06$). En el experimento 2, emplearon 24 niños de 5 años (12 niños y 12 niñas) para evaluar la habilidad de Teoría de la Mente a través de varias pruebas que aumentaban en dificultad y para la Coherencia Central se evaluó a través de la versión preescolar de la prueba de las figuras incrustadas y un test de diseño de bloques, también se tomó una medida de la edad mental verbal a través del British Picture Vocabulary Scale. Se obtuvo que ambos grupos no presentaban diferencias estadísticamente significativas en su desempeño en las medidas de teoría de la mente ($F(1,21) = 0.44$, $p = .26$), el test de figuras incrustadas ($F(1,21) = 0.04$, $p = .42$) y en el test de diseño de bloques ($F(1,17) = 0.50$, $p = .25$).

En el experimento 3 la muestra estuvo constituida por 17 niños autistas con edades entre 7 y 12 años, de los cuales 13 eran varones y 4 eran mujeres. En cuanto a los resultados obtenidos, se evidenciaron medidas no significativas entre la teoría de la mente y la coherencia central cuando se estudiaron por separado, en cambio, cuando se compararon ambas variables en función de la edad en habilidad verbal, obtuvieron una correlación significativa ($p < 0.04$) según la cual los individuos con autismo que presentaron un pobre desempeño en la teoría de la mente mostraron también una débil coherencia central y viceversa. La relevancia de esta investigación radica en la obtención de evidencia empírica de la asociación entre la TOM y la coherencia central que se vio reflejada en la muestra de niños autistas a través de las dificultades que presentaron en ambos marcadores psicológicos, donde si había un desempeño deficiente una de estas variables en estudio, se presentaban también dificultades en la otra con un desempeño también deficiente.

Sin embargo, a pesar de lo señalado en las investigaciones previamente descritas por Happe y Frith (2006), indican que la teoría de la coherencia central sugiere que en niños con autismo, la falta de coherencia central puede explicar algunos de los déficits que no explica la teoría de la mente, de manera que son aspectos sobre la interdependencia de estos marcadores que cabe seguir investigando.

Best et al. (2007), consideran relevante la relación de estas variables psicológicas y conductuales, con respecto a la población en general y los sujetos con autismo, para establecer si los rasgos autistas son el extremo de un continuo o si es un estado patológico cualitativamente distinto, ya que presentaría determinantes que no se encuentran en la población normal.

Sin embargo, Crespo y Narbona (2011), establecen que la disfunción de la coherencia central no es exclusiva del autismo, ésta puede estar presente también en individuos con trastornos de aprendizaje procedimental, retraso mental y niños con trastorno por déficit de atención. Los autores anteriores, realizaron una revisión extensa de las investigaciones realizadas en coherencia central, con el objetivo de profundizar los hallazgos al respecto de la bibliografía y de la experiencia de los investigadores en la disfunción neurocognitiva del trastorno de aprendizaje procedimental y de las dificultades que experimentan los sujetos con este trastorno al pasar del reconocimiento de los elementos de un conjunto a la comprensión del todo, es decir, sus habilidades en coherencia central.

Utilizaron dos tareas para evaluar la coherencia central, una de ellas es la escena visual incongruente, la cual consiste en la comprensión y descripción de una lámina perteneciente a una batería de evaluación y la otra es el test de imagen quimérica, el cual consiste en la percepción e identificación de un dibujo compuesto por dos mitades de dos animales, por parte del sujeto, luego de ser expuesta por 2 segundos, ante esto, el sujeto puede responder que se trata de una imagen extraña la cual se compone por figuras parciales de dos animales, o puede reconocer sólo uno de los dos animales que componen la quimera o desconocer la figura que se le muestra.

Como conclusión de su revisión, indican que los niños con trastorno de aprendizaje procedimental presentan una menor capacidad para comprender la quimera y la incongruencia de la escena compleja. Además, que las pruebas de la imagen quimérica y de la escena visual incongruente pueden ser consideradas como factibles en el ámbito clínico para evaluar la función de la coherencia central.

Esta investigación contribuye de manera significativa con el presente estudio, debido a que permite profundizar acerca de una de las pruebas para medir coherencia central la cual es el Test de Imagen Quimérica, ya que hay muy pocas pruebas específicas que midan la coherencia central.

Moreno de Ibarra y Dos Santos (2012), llevaron a cabo un estudio exploratorio con el objetivo de evaluar las diferencias en coherencia central entre niños con autismo de alto funcionamiento, niños con trastorno con déficit de atención e hiperactividad y niños sin diagnóstico, la muestra estuvo constituida por siete niños de 8 a 12 años. Se aplicó un instrumento en fase experimental llamado Test de las Diferencias de M. Moreno (comunicación personal, Octubre 19, 2012), diseñado en el 2011, el cual consiste en la presentación de varias páginas con pares de dibujos similares, donde los niños deben de detectar en cada par de dibujos las diferencias entre ambos dibujos. Como resultado encontraron que los niños con AAF, presentaron menor número de errores que los otros dos grupos, con significación estadística al ser comparados con los niños con TDAH ($p. < 0.05$; $U= 4$, $Sig= 0.030$), pero con una propensión a mayores omisiones al ser comparados con ambos grupos aunque sin significación estadística, lo cual es consistente con el resto de los estudios realizados, afirmando que dichos niños presentan una débil coherencia central. Al contrastar el desempeño de los niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) encontraron significativamente mayor número de errores tanto al ser comparados con los niños con AAF ($p. < 0.05$; $U= 4$, $Sig= 0.030$) como con los niños Sin Dx ($p. < 0.05$; $U= 6$, $Sig= 0.017$), explicándolo por medio de la dificultad autocontrol y distractibilidad.

El estudio realizado por Moreno de Ibarra y Dos Santos (2012) es congruente con la investigación realizada por Crespo y Narbona (2011) con el test de la imagen quimérica, surgiendo el planteamiento que no solamente los niños con autismo evidencian dificultades

en la coherencia central sino también los niños con trastorno deficitario de atención, lo cual es central para el presente estudio.

Además este estudio preliminar de Moreno de Ibarra y Dos Santos (2012) orienta la presente investigación en cuanto a una serie de consideraciones en el campo de la electrofisiología cerebral de procesos cognitivos, tales como información sobre el equipo y software a utilizar, toma de registros, análisis de datos, limitaciones encontradas, recomendaciones, entre otras de carácter técnico y metodológico. Así mismo, abre un nuevo campo de investigación en cuanto al estudio de la coherencia central no solamente en población de niños con autismo sino en poblaciones con otro tipo de trastornos del desarrollo, como lo es el TDAH, donde no se había planteado la posibilidad de alteración de esta función cognitiva en un componente diferente de la coherencia central al afectado en los niños con AAF, lo que puede representar el compromiso de redes neurales diferentes asociadas a esos subcomponentes distintos y puede estudiarse a través de las medidas electrofisiológicas por medio de los potenciales relacionados a eventos.

Como se señala anteriormente, entre los tres marcadores psicológicos delimitados por Volkmar y col. (2004), la coherencia central es la menos estudiada, y prácticamente no existen instrumentos para su evaluación, allí radica la relevancia de las dos últimas investigaciones presentadas, las cuales muestran una primera aproximación hacia el diseño de pruebas para la evaluación del funcionamiento de la coherencia central en los niños con AAF y TDAH. Por lo que en la presente investigación se decidió usar el Test de Imagen Quimérica (Crespo-Eguílaz, Narbona, Magallón, 2012) y Test de las Diferencias de M. Moreno (comunicación personal, Octubre 19 del 2012) debido a que en los estudios citados anteriormente, se evidenció que los autores lograron evaluar subcomponentes o dimensiones diferentes de la coherencia central que podría implicar la activación de redes neurales diferentes asociadas a dicha función, lo cual ha sido poco investigado.

Específicamente, el Test de las Diferencias de M. Moreno (comunicación personal, Octubre 19 del 2012), implica un procesamiento cognitivo más complejo, debido a que se deben establecer comparaciones entre las imágenes para encontrar las diferencias en las imágenes presentadas; a diferencia del Test de Imagen Quimérica (Crespo-Eguílaz,

Narbona, Magallón, 2012), que implica un proceso cognitivo menos complejo ya que únicamente se deberá integrar la imagen en un único objeto.

La teoría de la coherencia central hipotetiza que las personas con autismo tienen un estilo diferente de procesamiento de la información. Esta teoría indica que las personas con trastorno del espectro autista procesan la información de manera más local, centrados más en detalles y tomando en cuenta en menor medida el contexto, por lo que se cree que poseen una coherencia central más débil que aquellas personas que procesan la información de manera más global y que toman en cuenta su contexto (Happé y Fith, 2006). Otros estudios sugieren que las personas con autismo pueden procesar la información de manera global cuando se les dan las instrucciones de hacerlo, pero si éstas no son proporcionadas, el procesamiento será local (Lang et al. 2005), aportando así una posibilidad para programas de intervención de coherencia central dirigidos a niños con autismo basados más que en una limitación en una fortaleza constituida por un estilo cognitivo particular de procesamiento de información (Ibarra, 2005).

Por lo tanto, los niños autistas presentan buenos resultados en tareas que exigen aislar estímulos y que favorecen la desconexión y un menor rendimiento en aquellas que requieren conectar estímulos para favorecer la coherencia (Frith, 2003).

Finalmente, cabe destacar que el estudio de Moreno de Ibarra y Dos Santos (2012) es el primero que utiliza una prueba de evaluación de coherencia central no sólo empleando medidas conductuales sino electrofisiológicas con el estudio de potenciales relacionados a eventos a través de los componentes P300 y N400, descritos en la literatura, sin embargo, postulan que la coherencia central, como marcador psicológico, es un nuevo paradigma experimental en el campo de la electrofisiología cerebral de procesos cognitivos por lo cual proponen la búsqueda de nuevos componentes asociados a este nuevo paradigma experimental, lo que se pretende realizar en la presente investigación.

3. AUTISMO Y AUTISMO DE ALTO FUNCIONAMIENTO

El autismo es una condición de origen neurológico, que generalmente aparece en edades tempranas, con mayor incidencia en varones, evidenciando alteraciones en la interacción social y situaciones sociales, en el desarrollo del lenguaje y la comunicación, así como la presencia de rutinas y conductas estereotipadas y resistencia al cambio (Moreno, 2005; Wicks-Nelson e Israel, 2007).

Frith (2003), expone que según Kanner únicamente habían dos características cardinales importantes del autismo, la primera (a) la soledad autista, la cual se infiere de las deficiencias en la comunicación en situaciones que implican un intercambio comunicativo ordinario. La autora explica que esta soledad no se relaciona con el estar sólo físicamente sino con el estarlo mentalmente. La segunda característica cardinal es (b) la insistencia obsesiva en la invarianza, que implica movimientos repetitivos y pensamientos simples, rutinas elaboradas y temas de interés muy limitados.

Dentro de las causas biológicas del autismo se encuentra vinculación con trastornos genéticos, factores prenatales como lo son la edad de la madre, padecimiento de rubeola y formaciones deficitarias del sistema nervioso durante el embarazo. Dentro de los factores perinatales se enmarcan las complicaciones durante el parto alteraciones respiratorias, nacimiento prematuro, y nacimiento de nalgas y, por último, los factores postnatales se encuentran bajo peso al nacer, meningitis, hemorragias cerebrales y epilepsias (Wicks-Nelson e Israel, 2007).

Rapin y Tuchman; O'Roack y State (citados en García-Peñas, Domínguez-Carral, y Pereira-Benzanilla, 2012) hacen referencia a que existen datos clínicos, neuroanatómicos, bioquímicos, genéticos, inmunológicos y neurofisiológicos que sugieren que el autismo es un trastorno del neurodesarrollo, que presenta una clara base neurobiológica.

A lo que agregan García-Peñas, Domínguez-Carral, y Pereira-Benzanilla (2012):

La conjugación de todos estos aspectos neurobiológicos indica que el autismo es la expresión última de una alteración de los circuitos neuronales involucrados en el desarrollo y mantenimiento del denominado

‘cerebro social’, que resulta básico en el neurodesarrollo normal del niño durante los primeros tres años de vida (p.S41).

El autismo presenta varias categorías de clasificación según su nivel de funcionamiento, una de ellas es la correspondiente al autismo de alto funcionamiento. Rodríguez (2012), citando a Moreno de Ibarra (2005), lo define como un:

Síndrome comportamental que se caracteriza por un cociente intelectual superior a 70 y pocas alteraciones en el habla, lectura y escritura, haciendo referencia a una inteligencia promedio sin comprometer el funcionamiento de los principales procesos cognitivos (p.72).

El DSM-IV (APA, 2002) clasifica al autismo bajo el código F84.0 dentro de los trastornos generalizados del desarrollo caracterizados por una perturbación grave y generalizada en áreas del desarrollo como lo son las habilidades en interacción social, actividades para la comunicación y comportamientos, actividades e intereses estereotipados.

De manera que para su diagnóstico es necesaria la presencia de un cociente intelectual superior a 70 y los siguientes criterios establecidos por APA (2002) en el DSM-IV:

Criterio A1: Alteración cualitativa de la interacción social, (a) importante alteración del uso de múltiples comportamientos no verbales, como son, contacto ocular, expresión facial, posturas corporales, y gestos reguladores de la interacción social, (b) incapacidad para desarrollar relaciones con compañeros adecuadas al nivel del desarrollo, (c) ausencia de la tendencia espontánea para compartir con otras personas, disfrutes, intereses y objetivos, (d) falta reciprocidad social o emocional.

Criterio A2: Comunicación: (a) retraso o ausencia total del desarrollo del lenguaje oral, (b) en sujetos con una habla adecuada, alteración de la capacidad para iniciar o mantener una conversación con otros, (c) utilización estereotipada y receptiva del lenguaje o lenguaje idiosincrático (d) ausencia de juego realista, espontáneo, variado, o de juego imitativo social, propio del nivel de desarrollo.

Criterio A3: Comportamiento acompañado de un funcionamiento anormal en el juego imitativo, lenguaje: (a) preocupación adsorbente por una o más patrones estereotipados y restrictivos de interés, que resulta anormal, sea su intensidad, sea en su objetivo, (b) adhesión aparentemente inflexible a rutinas o rituales específicos como no funcionales, (c) manierismos motores estereotipados y repetitivos, (d) preocupación persistente por parte de objetos. Estas características deben observarse desde antes de los tres años (criterio B) y que no deben ser mejor explicado por otro trastorno (criterio C).

Best et al. (2007) en uno de sus estudios tuvo como objetivo examinar si los adolescentes con discapacidad intelectual y comorbilidad con trastornos del espectro autista presentaban una coherencia central más débil en comparación con adolescentes quienes presentan sólo una discapacidad intelectual. Adicionalmente, examinaron si los adolescentes con trastorno del espectro autista presentan una coherencia central más débil en comparación con adolescentes con un trastorno generalizado del desarrollo no especificado. También fue investigada la relación entre la coherencia central débil y conductas autistas, ya que los investigadores propusieron como hipótesis que una coherencia central débil puede estar asociado positivamente con el número y la gravedad de conductas características de los autistas.

Entre las conclusiones de este estudio, se planteó la existencia de una débil coherencia central en los adolescentes que tienen una discapacidad intelectual y comorbilidad con el trastorno del espectro autista, en comparación con el grupo control de los adolescentes. También se mostró una tendencia a una coherencia central más débil en individuos con alto funcionamiento del espectro autista, que fue apoyada por una correlación significativa entre el número y la gravedad de los comportamientos autistas y actuaciones rápidas en la condición de la tarea de diseño de bloques que implicaba la no segmentación de éstos ($M= 1,20$ minutos; $\chi^2= 5,23$). De igual manera los resultados apoyan la existencia de una coherencia central más débil en el autismo, independientemente de que las personas con autismo tengan o no una discapacidad intelectual o no (Best et al. 2007)

Entre los principales aportes de este estudio para la presente investigación se encuentra, que se dan a conocer resultados acerca de la actuación de los sujetos con

trastornos del espectro autista en actividades donde son evaluadas sus habilidades referentes a la coherencia central, y cómo ésta puede influir en diversas conductas; además de obtener información acerca de diferentes dimensiones en coherencia central.

Just et al. (Citado en Palau et al, 2012) dentro del marco de la teoría de sub conectividad, indicaron que los niños y adultos con trastorno del espectro autista, muestran una carencia de funcionalidad de varios sistemas de circuitos neuronales dando como resultado un déficit en la integración neural y cognitiva de la información.

Respecto a la actividad electroencefalográfica, Palau-Baduell, Valls-Santasusana, Salvadó-Salvadó, y Clofent-Torrentó (2013), señalan que la señal electrocortical es obtenida y registrada mediante electrodos dispuestos en el cuero cabelludo de la persona, lo que permite que se refleje la actividad sincrónica entre las neuronas en el tejido subyacente a una población determinada. Específicamente los sujetos con trastorno autista presentan alteraciones en sus patrones de actividad EEG y en la conectividad funcional entre diversas regiones del cerebro.

Stroganova et al (citado en Palau-Baduell, Valls-Santasusana, Salvadó-Salvadó, y Clofent-Torrentó, 2013), en su estudio encontraron que los niños autistas tienen un incremento que puede ser generalizado de su actividad en el EEG en todas las zonas del hemisferio izquierdo, en comparación con el derecho. Lo cual puede interpretarse entonces, como que los niños autistas presentan menor capacidad para generar actividad electroencefálica en la corteza derecha.

Castelli et al. (Citado en Palau et al, 2012), observaron una reducción en la conectividad funcional entre la corteza extra estriada y el surco temporo superior en la unión tempo parietal durante la realización de una tarea relacionada con la teoría de la mente.

Hay otros autores que establecen una sobre conectividad en las regiones posteriores del cerebro, para compensar la sub conectividad presentada en las áreas frontales y posteriores, entre ellos Weng et al. (citado en Palau et al, 2012) quienes establecen que los adolescentes autistas que tiene una dificultad significativa en la comunicación verbal y no verbal, mantienen en estado de reposo una alta conectividad funcional entre la corteza

cingulada posterior y varias regiones del cerebro como los lóbulos temporales, la circunvolución parahipocampal derecha y la circunvolución frontal superior. En cuanto a las conductas restrictivas se encuentran asociadas a una alta conectividad entre la corteza cingulada anterior y los campos oculares frontales.

Diversas investigaciones han establecido un enlentecimiento significativo en el funcionamiento cerebral de los autistas en comparación con los sujetos normales, donde no tienen la capacidad de participar en una interacción fluida, donde los niños con autismo solo pueden reorientar su atención con latencias entre 800 y 1200 ms mientras que los niños sin diagnóstico lo hacen en sólo 100 ms.

Palau-Baduell, Valls-Santassusana, Salvadó-Salvadó, y Clofent-Torrentó (2013), en su investigación, hacen referencia a que la idea de que los autistas presentan una alteración en el equilibrio excitatorio/inhibitorio de la actividad neuronal se hace cada vez más evidente. Además argumentan, que en sujetos con autismo, se han identificado mutaciones en genes que se encuentran implicados a la exposición de los neurotransmisores inhibidores y excitadores; así como mutaciones en genes relacionados con neurotransmisores que causan déficits sociales y cognitivos en modelos animales de autismo.

Un estudio en ratas realizado por Townsend et al. (Citado en Welsh, Ahn y Placantonaski, 2005) mostró que la deficiencia en la oliva inferior genera una interferencia en el procesamiento rápido de los estímulos donde el tiempo de procesamiento era cercano al de los niños autistas.

Evidencia reportada por Shah et al. (Citado en Edgin y Pennington, 2005), sugiere que personas con autismo pueden presentar fortalezas en las habilidades espaciales, en cuanto a la rotación mental de objetos y separa un patrón de imágenes en sus componentes. Así como también se establece que sujetos con síndrome de Asperger muestran dificultades en el aprendizaje de habilidades no verbales, dicha asociación puede predecir dificultades espaciales en los autistas.

Edgin y Pennington (2005), en su estudio sobre cognición espacial en los sujetos con trastorno del espectro autista se plantearon como objetivos, (a) una mayor comprensión del perfil (muestra un funcionamiento superior, disparejo o intacto) de la función cognitiva

espacial en el desorden del espectro autista; (b) examinar si el grupo de sujetos con desorden del espectro autista presentaban una mejor habilidad espacial a mayor edad debido a una práctica extensiva, determinando la contribución de la edad en el desarrollo de dicha habilidad; (c) comparar el rendimiento en las medidas de funciones ejecutivas y el procesamiento espacial local y global entre las muestras y determinar cómo estas funciones están relacionadas en el rendimiento de las tareas espaciales; y (d) analizar cómo difieren dichas funciones entre los sujetos con autismo y el síndrome de Asperger.

La muestra clínica estuvo conformada por 24 niños con Síndrome de Asperger y AAF y el grupo control lo formaron 34 niños, de los cuales ninguno presentaba diagnóstico de alteraciones del desarrollo, todos los sujetos habían participado con anteriormente en estudios previos en la Universidad de Denver. Dentro de las medidas en la capacidad general utilizaron el sub test del WISC-III, Diseño de Bloques como indicador del CI y para medir la habilidad lingüística emplearon el Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT-III). Para las medidas de la habilidad espacial utilizaron el Children Embedded Figures Test (CEFT) para corroborar los hallazgos en cuanto al rendimiento superior de los niños autistas y el Computerized Morris Water Maze. En cuanto a las funciones ejecutivas emplearon el CANTB Spatial Working Memory en donde deben encontrar las tarjetas ocultas en cajas, que muestra el computador y una vez que se encuentren todas, en la segunda fase debe de recordar, las cajas en que se encontraron las tarjetas anteriores, para no presionarlas otra vez y para evitar errores y el CANTB ID/ED como replicación de los hallazgos del déficit de los autista en la ubicación de conjuntos. En las medidas de procesamiento espacial global y local utilizaron las tareas de Banks y Prinzmetal y el Huttenlocher.

En cuanto a los resultados encontraron diferencias significativas en el grupo de autismo de alto funcionamiento en comparación con el grupo control ($p > 0.01$) en el tiempo de reacción al encontrar las figuras, donde son mejores a edades tempranas, sin embargo al aumentar la edad se van equiparando ambos grupos. No hubo diferencias en el número de tarjetas encontradas entre ambos grupos ($p < 0.40$). En cuanto al segundo test para medir habilidad espacial se encontraron diferencias significativas en la edad entre los grupos y una interacción significativa entre el grupo y la edad ($p > 0.01$), el grupo control a mayor

edad pasaba más tiempo en el cuadrante correcto a diferencia del grupo con autismo, y el rendimiento de la habilidad espacial en este último grupo permaneció intacta a lo largo de la edad. Ambos grupos autistas fueron más rápidos que el grupo control en encontrar las figuras ocultas ($p>0.05$), no se encontraron diferencias entre ambos grupos con autismo en percepción y habilidad espacial y en funciones ejecutivas.

El estudio descrito anteriormente es una evidencia sobre la conservación de las habilidades espaciales en los niños con autismo, siendo relevante para la presente investigación debido a que expone una de las funciones conservadas dentro del espectro autista con el cual se trabajará en el estudio.

Actualmente se hipotetiza sobre la actuación de la Teoría de la Mente, las funciones ejecutivas y la coherencia central como causas psicológicas de los déficit presentados únicamente por los niños con trastorno autista, sin embargo, Palau et al. (2012) plantean que existen problemas de conectividad y sub conectividad en los niños con autismo que pueden estar vinculados con debilidades en la coherencia central, lo que está por dilucidar, dándole relevancia a la presente investigación.

Se podría concluir que si hay problemas de conectividad cerebral entre regiones que se relacionan con la coherencia central, las dificultades encontradas en otro trastorno del desarrollo, como lo es el TDAH, por Moreno de Ibarra y Dos Santos (2012) en su estudio preliminar, podría también ser un problema de conectividad cerebral, de interés para la presente investigación, por lo que a continuación se desarrolla un apartado referente a este grupo clínico.

4. TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, es definido por López-Villalobos et al. (2010), como un patrón mantenido de inatención o hiperactividad e impulsividad, y debe ser más severo que el comportamiento mostrado por niños del mismo nivel de desarrollo. Debe presentarse antes de los siete años, manifestarse en dos o más

ambientes y causar deterioro clínicamente significativo en el ámbito social, académico o laboral.

La conceptualización del TDAH ha cambiado a lo largo de los años, donde en un comienzo se le prestaba especial atención al exceso de actividad motora, sin embargo, luego tomo un papel principal las dificultades significativas de atención, quedando la impulsividad en un lugar secundario. Actualmente el trastorno es dividido en categorías en función de los síntomas que se presentan con mayor frecuencia, encontrándose el de predominio inatento, hiperactivo/impulsivo y el combinado, presentándose con mayor frecuencia el combinado y el de predominio inatento (Peña y Montiel-Nava, 2003; Keneman, et al. 2005).

Actualmente la Asociación Americana de Psiquiatría (APA) estableció en el DSM-IV las siguientes dimensiones bajo el código F90.0 para el diagnóstico:

Criterio A, que agrupa las características conductuales presentes en los tipos predominantemente inatento:

Criterio A1: (a) a menudo no presta atención suficiente a los detalles o incurre en errores por descuido en las tareas escolares, en el trabajo o en otras actividades, (b) a menudo tiene dificultades para mantener la atención en tareas o en actividades lúdicas, (c) a menudo parece no escuchar cuando se le habla directamente, (d) a menudo no sigue instrucciones y no finaliza tareas escolares, encargos, u obligaciones en el centro de trabajo (no se debe a comportamiento negativista o a incapacidad para comprender instrucciones), (e) a menudo tiene dificultades para organizar tareas y actividades, (f) a menudo evita, le disgusta o es renuente en cuanto a dedicarse a tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (como trabajos escolares o domésticos), (g) a menudo extravía objetos necesarios para tareas o actividades (p. ej., juguetes, ejercicios escolares, lápices, libros o herramientas), (h) a menudo se distrae fácilmente por estímulos irrelevantes (i) a menudo es descuidado en las actividades diarias, y de tipo hiperactivo-impulsivo.

Criterio A2: Para hiperactividad: (a) a menudo mueve en exceso manos o pies, o se remueve en su asiento, (b) a menudo abandona su asiento en la clase o en otras situaciones en que se espera que permanezca sentado, (c) a menudo corre o salta excesivamente en

situaciones en que es inapropiado hacerlo (en adolescentes o adultos puede limitarse a sentimientos subjetivos de inquietud), (d) a menudo tiene dificultades para jugar o dedicarse tranquilamente a actividades de ocio, (e) a menudo «está en marcha» o suele actuar como si tuviera un motor, (f) a menudo habla en exceso. Para impulsividad: (g) a menudo precipita respuestas antes de haber sido completadas las preguntas, (h) a menudo tiene dificultades para guardar turno, (i) a menudo interrumpe o se inmiscuye en las actividades de otros (p. ej., se entromete en conversaciones o juegos). Deben presentarse ambos (Criterios A1 y A2) durante 6 meses.

Criterio B: los síntomas están presentes antes de los siete años de edad.

Criterio C: además éstos se deben presentar en dos o más ambientes.

Criterio D: existen pruebas claras de deterioro significativo en la actividad social, académica o laboral.

El TDAH presenta diversos orígenes como lo son alteraciones en el funcionamiento cortical, complicaciones durante el embarazo, el plomo ambiental y factores psicosociales, como lo son la dinámica familiar, el estrés, la interacción entre padres e hijos (Wicks-Nelson y Israel, 2007). Donde a pesar de la consistencia en cuanto al sustrato biológico, donde se ve comprometido los genes del receptor 4 de la dopamina y de su transportador, en general, aún no están determinados de forma concluyente los marcadores clínicos y las áreas cerebrales involucradas.

Cabría esperar que la banda de prevalencia se mantenga relativamente estable entre un 3 y 5% debido al origen biológico del trastorno, sin embargo, el margen de la prevalencia ha sido variable, como por ejemplo en Venezuela se establece un 7%, variando así de un 0,78% según el ICD-10 en Hong Kong, hasta un 17% en Colombia y 17,80% en Alemania siendo uno de los más elevados. Uno de los posibles motivos reside en las múltiples variaciones relativas a la conceptualización del TDAH en los sistemas nosológicos de clasificación clínica afectando así al número y combinación de signos básicos para el diagnóstico en diferentes países. Los autores destacan la importancia de perfeccionar los métodos de diagnóstico, el determinar los factores neurobiológicos

implicados en la etiología del trastorno y en la expresión clínica del mismo (Peña y Montiel-Nava, 2003).

Uno de los métodos paraclínicos más utilizado en el estudio de los trastornos del desarrollo y, en este caso, en el TDAH es la neuroimagen. Según Michanie (citado en Vera, Ruano y Ramírez, 2007), con este método se ha encontrado que los niños hiperactivos en comparación con niños normales, muestran un tamaño más pequeño de la corteza pre frontal derecha, el núcleo caudado, el globo pálido y algunas zonas del cuerpo calloso que vinculan las regiones cerebrales frontales y parietales. En general, los niños con este trastorno presentan una disfunción de las vías neurales pre-frontales. Actualmente se desconoce la razón que explique por qué estas estructuras cerebrales mencionadas exhiben un menor tamaño en estos niños. Sin embargo, se podría hipotetizar, que debido a ser el TDAH otro trastorno del desarrollo, el menor tamaño de las estructuras cerebrales antes señaladas se podría vincular con un problema de conectividad como el encontrado en los estudios de Palau et al. (2012) sobre los niños con autismo, que traería como consecuencia alteraciones en las funciones superiores, entre ellas las ejecutivas, evidenciadas en ambos grupos clínicos.

Jonkman, Kemner, Verbaten (citado en Idiazábal et al. 2001) señalan que diversos estudios han encontrado que los niños TDAH exhiben un rendimiento por debajo del grupo control en tareas atencionales y de autorregulación, mostrando menores aciertos y mayores errores de omisiones e inhibición, dicha ejecución como ya ha sido mencionado, radica en el fallo de las habilidades ejecutivas durante el procesamiento de la información

Kenemans et al. (2005), considera a la atención sostenida como la capacidad del sistema para ignorar aquellos estímulos externos irrelevantes y centrarse en los relevantes para la tarea y señala que el control inhibitorio se refiere a la supresión de comportamientos no aptos a la situación o actos prepotentes, ambas funciones afectadas en el TDAH.

Según Vera et al. (2007), el déficit en la inhibición de estímulos irrelevantes y el autocontrol en niños con TDAH se debe a la generación defectuosa de los genes de las catecolaminas, lo cual imposibilita que los niños hagan uso adecuado de funciones ejecutivas, tales como: (a) memoria de trabajo, (b) autorregulación de

afecto/motivación/alertamiento, (c) internalización del lenguaje, (d) reconstitución, síntesis del comportamiento y fluidez verbal, básicas para realizar con éxito una actividad.

Por su parte, Miranda, García y Soriano (citado en Casas, Fernández, García, Rosello y Colomer, 2011), el relacionar el funcionamiento ejecutivo de esta población con TDAH en el ámbito de la comprensión de la lectura, evidencian que dicha comprensión es pobre, debido a que se les dificulta organización de fragmentos del texto, ya que el ordenamiento de la información y el esfuerzo dependen de las habilidades de planificación y autorregulación.

Describiendo con mayor detalle el funcionamiento cognitivo en el proceso de comprensión lectora de los niños con TDAH, Barkley (citado en Casas et al. 2011) especifica lo siguiente: (a) sus déficit en la atención sostenida les producen dificultades en la inhibición de los estímulos irrelevantes; (b) el déficit en la memoria de trabajo hace que no elaboren una comprensión lectora coherente porque se reduce la eficacia de la activación de la información procesada con anterioridad ante la información entrante y (c) manifiestan pérdida de información al procesar los contenidos relevantes por las dificultades en la atención sostenida.

Lo anterior fue evidenciado en el estudio de Casas et al. (2011) donde tenían como objetivo estudiar la especificidad del déficit lingüístico y ejecutivo en los grupos de TDAH y comprensión deficiente de lectura (CDL). La muestra estuvo compuesta por 84 sujetos de la comunidad de Valencia, España, con edades comprendidas entre 12 y 16 años, formando así cuatro grupos con 21 sujetos en cada uno: TDAH, CDL, grupo comórbido (TDAH con CDL) y el grupo de comparación. La evaluación de los sujetos con TDAH se realizó en un lugar privado mientras que la evaluación a los sujetos con CDL se realizó en el ámbito escolar. Se le aplicaron pruebas para medir la comprensión oral, el acceso al léxico, atención e inhibición, memoria verbal a corto plazo y memoria a largo plazo.

En cuanto a los resultados, Casas et al. (2011), encontraron diferencias significativas en cuanto a la comprensión oral ($F= 8,90$) entre todos los grupos y el de comparación. De igual manera obtuvieron diferencias significativas entre el grupo de comparación, el cual mostraba mejor ejecución, y el grupo con TDAH y el de CDL en los

aciertos en lectura de palabras y pseudopalabras ($F= 3,16$) y en la velocidad de lectura de palabras ($F= 2,84$). En cuanto a las habilidades ejecutivas se encontraron diferencias significativas entre el grupo de comparación y el grupo comórbido (TDAH con CDL) en memoria visual ($F= 4,48$) donde este último obtuvo mayor número de errores. En memoria verbal de dígitos directos ($F= 3,89$) ambos grupos con TDAH mostraron un menor rendimiento que el grupo de comparación. En cuanto a la atención obtenida mediante el número errores de omisiones ($F= 13,11$) y de inhibición ($F= 9,26$) se encontraron diferencias significativas entre el grupo con TDAH y el comórbido en comparación con los otros dos grupos.

Casas et al. (2011), encontraron que los sujetos con TDAH y CDL presentan déficit en las habilidades lingüísticas y ejecutivas con más profundidad que los otros grupos. Guardando consistencia con los resultados empíricos de las otras investigaciones, los sujetos con CDL y TDAH presentan deficiencias en la atención e inhibición y memoria verbal a corto plazo.

Finalmente, se puede establecer que los niños con TDAH muestran variabilidad en las características cualitativas entre sus diversos subtipos. Presentan déficit en la autorregulación, memoria de trabajo y en el control y mantenimiento de la atención, lo cual interfiere con su desempeño óptimo en las actividades que impliquen principalmente un adecuado funcionamiento de dichas habilidades cognitivas como son la lectura, la selección de estímulos relevantes dentro de un contexto, el mapeo de las diferencias entre dibujos u objetos lo que, a su vez, implica la función de coherencia central.

Lo anteriormente descrito hizo surgir el interés en este estudio de incluir a niños con TDAH como una de las muestras clínicas, para compararla con los niños con AAF y Sin Dx a fin de verificar si los grupos clínicos difieren entre sí y con el grupo control tanto en evaluaciones conductuales como electrofisiológicas y determinar si las diferencias entre los grupos pudiesen implicar indemnidad o compromiso de la conectividad de redes neurales de diferentes regiones cerebrales vinculadas a subcomponentes o dimensiones de la coherencia central.

Es así que la presente investigación se enfocó en estudiar si existían diferencias conductuales en la Coherencia Central entre niños con Autismo de Alto Funcionamiento (AAF), niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) y niños Sin Diagnósticos (Sin Dx), a través del Test de las Diferencias y el Test de Imagen Quimérica, al igual que en sus correlatos electrofisiológicos, específicamente a través de los potenciales relacionados a eventos que se encontrasen entre las latencias 250 y 600 mseg., diferentes a P300 y N400, en la búsqueda de nuevos componentes asociados a este nuevo paradigma experimental en el campo de la electrofisiología cerebral de procesos cognitivos.

MÉTODO

Problema

¿Existen diferencias significativas en la coherencia central, en sus medidas conductuales y electrofisiológicas, entre niños con Autismo de Alto Funcionamiento, niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad y niños Sin Diagnóstico?

Hipótesis

- *Hipótesis general*

Los niños con AAF, TDAH y Sin Dx, presentan diferencias significativas en medidas de la Coherencia Central evaluadas a nivel conductual con el Test de las Diferencias de Moreno (s.f.) y el Test de Imagen Quimérica de Crespo-Eguílaz, Narbona y Magallón, (2012) y a nivel electrofisiológico con el potencial evocado relacionado a eventos, diferente a P300 y N400, que aparezca con mayor amplitud entre los 250 y los 600 ms.

- *Hipótesis específicas*

Medidas Conductuales:

Test de las diferencias:

- *Respuestas correctas*

Existen diferencias estadísticamente significativas entre el número de respuestas correctas dadas en el Test de las Diferencias por los niños con AAF, TDAH y Sin Dx, siendo las diferencias como siguen:

1. Los niños Sin Dx presentan un número significativamente mayor de respuestas correctas que los niños con AAF.

2. Los niños Sin Dx presentan un número significativamente mayor de respuestas correctas que los niños con TDAH.
3. Los niños con AAF presentan un número significativamente mayor de respuestas correctas que los TDAH.

- *Respuestas incorrectas*

Existen diferencias estadísticamente significativas entre la cantidad de respuestas incorrectas obtenidas en el Test de las Diferencias por los niños con AAF, TDAH y Sin Dx, siendo las diferencias como siguen:

4. Los niños Sin Dx presentan un número significativamente menor de respuestas incorrectas que los niños con AAF.
5. Los niños Sin Dx presentan un número significativamente menor de respuestas incorrectas que los niños con TDAH.
6. Los niños con AAF presentan un número significativamente menor de respuestas incorrectas que los niños con TDAH.

- *Omisiones*

Existen diferencias estadísticamente significativas entre el número de omisiones en las respuestas dadas en el Test de las Diferencias por los niños con AAF, TDAH y Sin Dx, siendo las diferencias como siguen:

7. Los niños con TDAH presentan un número significativamente mayor de omisiones que los niños Sin Dx.
8. Los niños con AAF presentan un número significativamente mayor de omisiones que los niños Sin Dx.
9. Los niños con AAF presentan un número significativamente mayor de omisiones que los niños con TDAH.

- *Respuestas globales*

Existen diferencias estadísticamente significativas en la percepción global de las diferencias en las respuestas dadas en el Test de las Diferencias por los niños con AAF, TDAH y Sin Dx, siendo las diferencias como siguen:

10. Los niños Sin Dx presentan una capacidad significativamente mayor de dar respuestas globales que los niños con TDAH.
11. Los niños Sin Dx presentan una capacidad significativamente mayor de dar respuestas globales que los niños AAF.
12. Los niños con TDAH presentan una capacidad significativamente mayor de dar respuestas globales que los niños con AAF.

- *Puntaje Total*

Existen diferencias estadísticamente significativas en el puntaje total obtenido en el Test de las Diferencias por los niños con AAF, TDAH y Sin Dx, siendo las diferencias como siguen:

13. Los niños Sin Dx presentan un puntaje total significativamente mayor que los niños con TDAH.
14. Los niños Sin Dx presentan un puntaje total significativamente mayor que los niños AAF.
15. Los niños con AAF presentan un puntaje total significativamente mayor que los niños con TDAH.

Test de imagen quimérica

- *Respuestas correctas*

Existen diferencias estadísticamente significativas entre el número de respuestas correctas en las respuestas dadas en el Test de Imagen Quimérica por los niños con AAF, TDAH y Sin Dx, siendo las diferencias como siguen:

16. Los niños Sin Dx presentan un número significativamente mayor de respuestas correctas que los niños con AAF.
17. Los niños Sin Dx presentan un número significativamente mayor de respuestas correctas que los niños con TDAH.
18. Los niños con TDAH presentan un número significativamente mayor de respuestas correctas que los niños con AAF.

- *Respuestas parciales*

Existe diferencias estadísticamente significativas respecto a las respuestas parciales dadas en el Test de Imagen Quimérica por los niños con AAF, TDAH y Sin Dx, siendo las diferencias como siguen:

19. Los niños Sin Dx presentan menor número de omisiones de alguna de las figuras que componen la quimera en comparación con los niños con TDAH.
20. Los niños Sin Dx presentan menor número de omisiones de alguna de las figuras que componen la quimera en comparación con los niños con AAF.
21. Los niños con TDAH presentan menor número de omisiones de alguna de las figuras que componen la quimera en comparación con los niños con AAF.

- *Respuestas incorrectas*

Existe diferencias estadísticamente significativas respecto a las respuestas incorrectas dadas en el Test de Imagen Quimérica por los niños con AAF, TDAH y Sin Dx, siendo las diferencias como siguen:

22. Los niños Sin Dx presentan un número significativamente menor de respuestas incorrectas que los niños con AAF.
23. Los niños Sin Dx presentan un número significativamente menor de respuestas incorrectas que los niños con TDAH.
24. Los niños con TDAH presentan un número significativamente menor de respuestas incorrectas que los niños con AAF.

Correlatos Electrofisiológicos:

25. Existen diferencias significativas en la coherencia central evaluada electrofisiológicamente a través de la latencia en milisegundos (ms), amplitud en microvoltios (μV) y área bajo la curva en $(\mu\text{V}/\text{ms})^2$ del componente de potenciales evocados relacionados a eventos, diferente a P300 y N400, que se encuentre con mayor amplitud entre los 250 ms y los 600 ms, entre el grupo de niños diagnosticados con AAF, los niños con TDAH y los niños Sin Dx.
26. La latencia del componente de potenciales evocados relacionados a eventos, diferente a P300 y N400, que se encuentre con mayor amplitud entre los 250 ms y los 600 ms es diferente entre los tres grupos estudiados, presentando los niños con AAF una latencia más larga, seguido por los niños sin Dx y finalmente los niños con TDAH quienes presentan latencias más cortas respecto a los otros dos grupos.
27. La amplitud del componente de potenciales evocados relacionados a eventos, diferente a P300 y N400, que se encuentre con mayor amplitud entre los 250 ms y los 600 ms es diferente entre los tres grupos estudiados, presentando los niños con AAF una mayor amplitud, seguido por los niños con TDAH y finalmente los niños Sin Dx, quienes presentan una amplitud menor respecto a los otros dos grupos.
28. El área bajo la curva del componente de potenciales evocados relacionados a eventos, diferente a P300 y N400, que se encuentre con mayor amplitud entre los 250 ms y los 600 ms es diferente entre los tres grupos estudiados.

Variables

1- Variable Dependiente:

1.1 Coherencia central

- ***Definición conceptual:*** capacidad desarrollada en niños y adultos para procesar la información entrante en forma global, tomando en cuenta el contexto (Frith, 1989).

- **Definición operacional:** se obtienen medidas conductuales y electrofisiológicas.

Para las medidas conductuales: Puntajes obtenidos en el Test de las diferencias (Moreno, s.f), mediante la cantidad de respuestas correctas (número de diferencias correctamente encontradas), respuestas incorrectas (número de marcaciones en cualquiera de los dibujos que no corresponda a una diferencia), cantidad de omisiones (número de diferencias no marcadas), puntuación total (el número total de respuestas correctas en todos los dibujos se restan tanto los errores como las omisiones) y respuestas globales (una diferencia es marcada, no en el detalle, sino englobando todo el objeto que lo contiene). Donde una mayor cantidad de respuestas correctas indica una coherencia central más desarrollada; así como las respuestas dadas en el Test de Imagen Quimérica (Crespo-Eguílaz, Narbona, Magallón, 2012), registradas tras los dos segundos de exposición de la imagen considerando si el sujeto, a) reconoce y nombra los dos animales que constituyen el objeto de la quimera, b) da una respuesta parcial, donde fue nombrado sólo uno de los dos animales que componen la imagen quimérica y, c) no identifica ninguno de los animales que componen la imagen quimérica.

Para las medidas electrofisiológicas: latencia en milisegundos (ms), amplitud en microvoltios (μV) y área bajo la curva en $(\mu V/ms)^2$ del componente de potenciales evocado cognitivo relacionados a eventos, diferente a P300 y N400, que se encuentra con mayor amplitud entre los 250 ms y los 600 ms, mediante el Software Neuron-Spectrum 5.

2- Variables Independientes:

2.1 Categoría diagnóstica

Niveles de la VI:

Trastorno por déficit de atención (TDAH)

- **Definición Conceptual:** Trastorno de conducta cuya sintomatología esencial consiste en falta de atención, y la presencia de impulsividad e hiperactividad. Se conocen tres tipos de TDAH, uno en el que predomina la inatención, otro en el que predomina la hiperactividad-impulsividad y, por último, el tipo combinado, en el que confluyen los criterios de los dos anteriores (APA, 2002).
- **Definición operacional:** Niños diagnosticados según su historia clínica como trastorno por déficit de atención a partir del cumplimiento de los siguientes criterios del DSM-IV (APA, 2002).

Criterio A, que agrupa las características conductuales presentes en los tipos predominantemente inatento de las cuales se debe cumplir seis o más de los siguientes criterios: (Criterio A1) (a) a menudo no presta atención suficiente a los detalles o incurre en errores por descuido en las tareas escolares, en el trabajo o en otras actividades, (b) a menudo tiene dificultades para mantener la atención en tareas o en actividades lúdicas, (c) a menudo parece no escuchar cuando se le habla directamente, (d) a menudo no sigue instrucciones y no finaliza tareas escolares, encargos, u obligaciones en el centro de trabajo (no se debe a comportamiento negativista o a incapacidad para comprender instrucciones), (e) a menudo tiene dificultades para organizar tareas y actividades, (f) a menudo evita, le disgusta o es renuente en cuanto a dedicarse a tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (como trabajos escolares o domésticos), (g) a menudo extravía objetos necesarios para tareas o actividades (p. ej., juguetes, ejercicios escolares, lápices, libros o

herramientas), (h) a menudo se distrae fácilmente por estímulos irrelevantes (i) a menudo es descuidado en las actividades diarias, y de tipo hiperactivo-impulsivo. (Criterio A2): Para hiperactividad: (a) a menudo mueve en exceso manos o pies, o se remueve en su asiento, (b) a menudo abandona su asiento en la clase o en otras situaciones en que se espera que permanezca sentado, (c) a menudo corre o salta excesivamente en situaciones en que es inapropiado hacerlo (en adolescentes o adultos puede limitarse a sentimientos subjetivos de inquietud), (d) a menudo tiene dificultades para jugar o dedicarse tranquilamente a actividades de ocio, (e) a menudo «está en marcha» o suele: actuar como si tuviera un motor, (f) a menudo habla en exceso. Para impulsividad: (g) a menudo precipita respuestas antes de haber sido completadas las preguntas, (h) a menudo tiene dificultades para guardar turno, (i) a menudo interrumpe o se inmiscuye en las actividades de otros (p. ej., se entromete en conversaciones o juegos). Deben presentarse ambos (Criterios A1 y A2) durante 6 meses, pudiendo ocurrir antes de los siete años de edad (*Criterio B*). Además éstos se deben presentar en dos o más ambientes (*Criterio C*), tiene que existir una prueba clara de deterioro significativo en la actividad social, académica o laboral (*Criterio D*), y no debe aparecer en el curso de otro trastorno (*Criterio E*).

Autismo de alto funcionamiento (AAF)

- **Definición conceptual:** Síndrome comportamental que se caracteriza por un cociente intelectual superior a 70 o más con desviaciones en la relación social y pocas alteraciones en el habla, lectura y escritura haciendo referencia a una inteligencia promedio sin comprometer el funcionamiento de los principales procesos cognitivos (Rutter, 1970 y Moreno de Ibarra, 2005).
- **Definición operacional:** Presentar el diagnóstico de trastorno autista, según su historia clínica con un CI superior a 70 y basados en los siguientes criterios del

DSM-IV (APA, 2002): Presentando un total de seis en las siguientes características, por lo menos dos del criterio A1, y una característica de los criterios A2 y A3.

Criterio A1: Alteración cualitativa de la interacción social, (a) importante alteración del uso de múltiples comportamientos no verbales, como son, contacto ocular, expresión facial, posturas corporales, y gestos reguladores de la interacción social, (b) incapacidad para desarrollar relaciones con compañeros adecuadas al nivel del desarrollo, (c) ausencia de la tendencia espontánea para compartir con otras personas, disfrutes, intereses y objetivos, (d) falta reciprocidad social o emocional.

Criterio A2: Comunicación: (a) retraso o ausencia total del desarrollo del lenguaje oral, (b) en sujetos con una habla adecuada, alteración de la capacidad para iniciar o mantener una conversación con otros, (c) utilización estereotipada y receptiva del lenguaje o lenguaje idiosincrático (d) ausencia de juego realista, espontáneo, variado, o de juego imitativo social, propio del nivel de desarrollo.

Criterio A3: Comportamiento acompañado de un funcionamiento anormal en el juego imitativo, lenguaje: (a) preocupación adsorbente por una o más patrones estereotipados y restrictivos de interés, que resulta anormal, sea su intensidad, sea en su objetivo, (b) adhesión aparentemente inflexible a rutinas o rituales específicos como no funcionales, (c) manierismos motores estereotipados y repetitivos, (d) preocupación persistente por parte de objetos. Estas características deben observarse desde antes de los tres años (criterio B) y que no deben ser mejor explicado por otro trastorno (criterio C).

Sin diagnóstico (Sin Dx)

- **Definición conceptual:** Niños cuyo nivel de desarrollo se corresponde de acuerdo a las normativas esperadas para su edad en las áreas cognitiva, social, emocional y lenguaje (Papalia, Olds y Feldman, 2005).
- **Definición operacional:** Niños que no cumplan con los criterios diagnósticos del DSM-IV (APA, 2002) para alguno de los trastornos clínicos. Considerados en la aplicación de la escala MINI KID, versión en español (Colón-Soto, Díaz y Soto, 2004).

3- Variables a controlar:

Sexo

- **Forma de control:** Homogenización, seleccionando sólo sujetos masculinos, ya que éstos presentan una mayor prevalencia a presentar los diagnósticos de AAF y TDAH (Pennington y Ozonoff, citado en Moreno, 1999).

Edad

- **Forma de control:** Sujetos con edades comprendidas entre los 7 años, 0 meses y los 12 años, 11 meses para la homogeneización de la muestra.

Capacidad intelectual

- **Definición conceptual:** Capacidad global de actuar con propósito para pensar racionalmente y desenvolverse de manera efectiva en el medio (Flanagan y Kaufman, 2006).
- **Forma de control:** Sujetos que en la Escala Weschler de Inteligencia para Niños IV (WISC-IV), obtengan en sus puntajes un CI total mayor a 85 puntos y un CI verbal mayor a 70 puntos a fin de homogeneizar la muestra.

Medicación

- **Definición conceptual:** Administración regular de fármacos específicos con un fin terapéutico en función de características clínicas.
- **Forma de control:** Sujetos no sometidos a ningún tratamiento farmacológico.

Nivel socio económico (NSE):

- **Definición conceptual:** Es el atributo, donde se consideran variables relacionadas con la vivienda, el nivel de hacinamiento, el ingreso familiar promedio, el nivel educativo y el trabajo del jefe del hogar. Dichos datos permiten saber el panorama de la situación económica familiar y así ubicar al sujeto en uno de los cinco estratos socio económicos, como son, clase alta, media alta, media, pobreza relativa y pobreza crítica (Huerta, 2010).
- **Forma de control:** Sujetos cuyos resultados de la sumatoria de los puntajes arrojados por sus respuestas a los ítems de la Escala Graffar (Méndez-Catellano, 1959; citado en Huerta, 2010) estén dentro de la clasificación de los estratos I (clase alta, puntuación obtenida de 4 a 6 puntos), II (clase media alta, puntuación obtenida de 7 a 9 puntos) y III (clase media, puntuación obtenida entre 10 y 12 puntos).

Ambiente de Investigación:

- **Definición conceptual:** Lugar en el cual se realizan las evaluaciones conductuales y electrofisiológicas a fin de mantener al mínimo la influencia de otras posibles variables independientes que puedan influir en las medidas del estudio o registros.
- **Forma de control:** Uso del Laboratorio de Neurociencias II de la UCAB y del Laboratorio de Psicología de la Universidad Metropolitana (UNIMET) con las mismas condiciones físicas, recursos, equipos y software.

Tipo de investigación

La presente investigación se considera de tipo *no experimental*, la cual Kerlinger y Lee (2002), definen como la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o son inherentes no manipulables; como es el caso de la condición diagnóstica de los niños Autistas de Alto Funcionamiento, los niños con Trastorno Deficitario de Atención con Hiperactividad y los niños Sin Diagnóstico.

Diseño de investigación

Respecto al diseño de investigación, se utilizó un *diseño de grupos apareados*, en el cual como lo explica Kerlinger (2002), es una técnica para crear grupos igualados de participantes, que consiste en mantener constante una variable. Todos los participantes en cada grupo experimental tuvieron el mismo grado o tipo de variable de apareamiento.

El diseño de la presente investigación presenta tres grupos conformados naturalmente (AAF, TDAH y Sin Dx), de los cuales se obtuvieron puntajes brutos del Test de las Diferencias y del Test de Imagen Quimérica, para cada uno de estas condiciones. Además se obtuvieron los datos de los correlatos electrofisiológicos (amplitud, latencia y área bajo la curva del potencial evocado cognitivo, diferente a P300 y N400, que se encontró con mayor amplitud entre los 250 y 600 ms) durante la ejecución de ambas pruebas. Los datos electrofisiológicos fueron sometidos a los análisis estadísticos pertinentes y al contraste de las hipótesis.

Diseño muestral

La población estuvo conformada por niños y adolescentes varones de 7 a 12 años de edad, que presentan la condición de AAF, TDAH y Sin Dx del área metropolitana de Caracas, los cuales asisten a centros de atención especial (Centro de Entrenamiento Para la Integración y el Aprendizaje, CEPIA y el Centro Integral para la estimulación Cognitiva y

Comunicativa, CIPECC, INVEDIN) y a colegios regulares (Colegio Teresiano Ntra. Sra. De Coromoto de El Paraíso).

La muestra por su parte estuvo conformada por 30 sujetos de sexo masculino, donde cada categoría diagnóstica se constituyó por 10 sujetos; este número se determinó por lo recomendado por Meltzoff (2000):

Considero que si se obtienen resultados significativos con 20-30 participantes por grupo o con 10 o más por combinación de niveles (de la variable independiente), las distribuciones se aproximan de forma razonable a la normal, y se cumplen los supuestos de la técnica estadística (p. 41).

Además de ser un tamaño muestral utilizado con cierta frecuencia en los estudios con éstas poblaciones, como las investigaciones de Kemmer, et al. (Citado en Moreno, 1999).

El tipo de muestreo realizado fue de tipo no probabilístico, el cual se define como una técnica que se emplea para seleccionar una muestra, en la que no existe forma de conocer la probabilidad que tiene cada elemento de ser incluido en la muestra, y tampoco se tiene la seguridad de que cada elemento puede ser incluido en ésta, es decir, que no se utiliza el muestreo aleatorizado (Arnau, 1986).

Se usó específicamente un muestreo propositivo, el cual según Kerlinger y Lee (2002), se caracteriza por el uso de juicios e intenciones deliberadas para obtener muestras representativas al incluir áreas o grupos que se presume son típicos de la muestra. Para esta investigación se seleccionaron a los participantes que cumplieron con los criterios diagnósticos del DSM-IV (APA, 2002) de AAF y TDAH, eran del sexo masculino, su edad cronológica se encontró entre los 7 años, 0 meses y los 12 años, 11 meses, y que contaran con CI verbal mayor a 70 puntos y un CI Total mínimo de 85 puntos, obtenido mediante el WISC-IV.

Instrumentos

- *Test de las Diferencias (Moreno, s.f). (Ver Anexo A)*

Para la coherencia central se necesita integrar los detalles dentro de un contexto; en el Test de las Diferencias, el contacto lo implican los dibujos que son iguales y el detalle es la diferencia, entonces el individuo que consigue las diferencias está de alguna manera estableciendo la relación entre el contexto y los detalles sin perderse en la forma general de los objetos al tener que procesar.

La coherencia central es la habilidad cognitiva que permite darle sentido a un detalle dentro de un contexto e integrarlo a la gestalt (Frith, 1989). Para el Test de las Diferencias hay que analizar no sólo la imagen general de la figura, sino centrarse en los detalles que son diferentes para lo cual el sujeto debe centrarse más en esos detalles que en la globalidad.

Para explorar la debilidad de coherencia central en grupos clínicos de trastornos del desarrollo como lo es el autismo, este tipo de prueba permite explorar este tipo de procesamiento cognitivo particular de esta población, que no sucumbe a las ilusiones perceptuales porque procesan la información con independencia del campo (Frith, 2003) y pueden resolver tareas, como la de este test como las de figuras ocultas y enmascarada con mayor facilidad que la población de niños sin alteraciones en la coherencia central.

En el caso de las personas con TDAH donde hay un problema de control ejecutivo de la atención, se espera que en este tipo de prueba, cometan una mayor cantidad de errores debido a que van a sucumbir a detalles no relevantes dentro del contexto. M. Moreno (comunicación personal, Octubre 15, 2012) plantea que mientras que las personas con autismo, tiene una aproximación analítica y sistemática en la tarea, los niños con TDAH tienen un análisis azaroso, por lo que se pierden con mayor facilidad, toda vez que prestan atención a estímulos irrelevantes. Aunque el análisis de los autistas puede ser más eficiente en cuanto a la focalización de los detalles, el tiempo de ejecución será más lento y por el contrario el tiempo de ejecución de los individuos con TDAH se espera todo lo contrario, es decir, que sea más rápido dado la falta de control de los impulsos y que cometan, por ende, más errores y omisiones.

El Test de las Diferencias podría ser un indicador del tipo de procesamiento perceptual empleado por los sujetos a ser evaluados por esta prueba, bien sea más global o más localizado o centrado en los detalles. Los hallazgos descritos en las características cognitivas en las poblaciones clínicas señaladas son de alguna manera las que justifican la selección de esta prueba en la presente investigación.

M. Moreno (comunicación personal, Octubre 15, 2012), autora de esta prueba, señala, basada en Lezak (1995), señala que la decisión para usar una batería neuropsicológica estandarizada, organizar una propia batería o reorganizar la de otro autor, depende de la evaluación que hace el clínico de la conveniencia, practicidad y utilidad de la batería en sí. Es así que decide, en base a su experiencia clínica y de investigación en el área de los trastornos del desarrollo con niños con autismo y con trastorno deficitario de atención, organizar su propia batería para la evaluación de los diferentes marcadores psicológicos propuestos por Volkmar et al (2004) en su tesis doctoral (en curso). La autora plantea que al respecto sigue un enfoque particular del campo de la evaluación neuropsicológica en el cual prevalece el principio de batería flexible, individualizada y guiada por hipótesis descrito en López (1998) y, específicamente, ante la falta de pruebas que evaluaran el marcador de Coherencia Central, diseña el Test de las Diferencias que considera permite hacerlo de manera precisa en las poblaciones de interés en este estudio.

El Test de las Diferencias, es una prueba la cual consiste en la identificación de las diferencias existentes entre dos dibujos. La batería de prueba se compone por un total de 6 pares de dibujos, los cuáles son presentadas en el siguiente orden: *Espacio 1* (la cual es de práctica), *La casa*, *El oso*, *Espacio 2*, *Helicóptero* y *Playa*.

Al momento de la aplicación, a los participantes se les da las siguientes instrucciones, "*Encierra en un círculo las diferencias que encuentres entre los dos dibujos*". Si el niño pregunta si las debe encerrar en los dos dibujos se le puede decir, "*No es necesario, puedes encerrar las diferencias en un solo dibujo*". Es necesario que la instrucción sea dada de manera correcta y exacta, dado que si se diera la instrucción, "*En el dibujo de la derecha encierra en un círculo las diferencias que encuentres con el dibujo de la izquierda*" o "*En el dibujo de abajo encierra en un círculo las diferencias que encuentres en el dibujo de arriba*" se introduce un elemento de lateralidad y relaciones espaciales que

no conviene para el estudio, además que esta instrucción sería más compleja para los niños con autismo.

Para la corrección del instrumento, se tomará como *Respuestas correctas*, al número de diferencias correctamente encontradas. Como *Respuestas incorrectas*, número de marcaciones en cualquiera de los dibujos que no corresponda a una diferencia. *Omisiones*, se refiere al número de diferencias no marcadas. *Puntuación total*, sobre el número total de respuestas dadas correctamente en todos los dibujos, se restan los errores y las omisiones. Y finalmente, como *Respuestas globales*, se refiere a las diferencias que son marcadas no en el detalle, sino englobando todo el objeto que las contiene. Las respuestas globales implican coherencia central y cuando las respuestas son más centradas en los detalles y el número de respuestas correctas es menor respecto al número de errores, se indica una menor capacidad de coherencia central. Cabe destacar que este instrumento está siendo utilizado aún en forma experimental y fue utilizado en la presente investigación para la obtención de las medidas conductuales de coherencia central.

- *Test de Imagen Quimérica (Crespo-Eguílaz, Narbona, Magallón, 2012).* (Ver Anexo B)

El Test de la Imagen Quimérica, es una prueba que consiste en la percepción e identificación de una imagen en la que se representa dos mitades de animales (la mitad izquierda corresponde a un pez y la derecha a un cerdo, en perspectiva lateral), la cual se le presenta al sujeto durante un tiempo de exposición de dos segundos.

Al momento de la aplicación, a cada uno de los participantes se les da las siguientes instrucciones, “Presta mucha atención, a continuación te mostraré una imagen muy rápido, así que está muy atento, luego me dirás que fue lo que viste”.

Se registra como *respuesta correcta*, el reconocer y nombrar los dos animales que constituyen el objeto de la quimera. Como *respuesta parcial*, aquella respuesta en donde sea nombrado sólo uno de los dos animales que componen la imagen quimérica y se

registra como *respuesta incorrecta* cuando el sujeto no identifica ninguno de los animales que componen la imagen quimérica.

En la presente investigación, este instrumento fue utilizado para la obtención de las medidas conductuales de coherencia central junto con el Test de las diferencias de Moreno (s.f).

- *Software Neuron-Spectrum 5 del Laboratorio de Neurociencias de la UCAB.*

Consiste en un sistema multifuncional para electroencefalogramas, de la empresa NeuroSoft, que se encuentra en los laboratorios de Neurociencias II de la UCAB y de Psicología de la UNIMET.

Para el registro de la latencia y amplitud de los potenciales evocados cognitivos en las diferentes regiones cerebrales a estudiar, se utilizó dicho software, el cual cuenta con 41 canales de conexión.

El software fue capaz de proveer la amplitud y latencia, además de una representación topográfica de los potenciales evocados relacionados a eventos obtenidos en las diversas regiones.

Este instrumento fue utilizado en la investigación con la finalidad de obtener las medidas electrofisiológicas de los sujetos mientras realizan el Test de las diferencias (Moreno, s.f), y el Test de Imagen Quimérica (Crespo-Eguílaz, Narbona, Magallón, 2012).

- *Escala Graffar.*

Adaptación de Méndez-Castellano (1992) (Ver Anexo C). Este instrumento deriva del método de estratificación social propuesto por el profesor belga M. Graffar (1956, citado en Méndez-Castellano, 1997). Hernan Méndez-Castellano, modificó esta escala en 1982 con el fin de adaptarla a la realidad de la estructura social venezolana, dentro del marco del Proyecto Venezuela (1968, citado en Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2002), un estudio nacional conducido por FUNDACREDESA (Fundación

centro de estudios sobre crecimiento y desarrollo de la población venezolana), que tenía por objetivo explorar las variables socioeconómicas existentes en la población venezolana, (Méndez-Castellano, 1997; Huerta, 2010). En su estudio Méndez-Castellano aplicó este instrumento a 3700 familias, encontrando que la medición con esta escala es precisa y confiable, por lo cual se convierte en el método oficial de FUNDACREDESA para todas las investigaciones sobre la población venezolana y su desarrollo en diferentes áreas (Méndez-Castellano, 1997).

Esta escala se utiliza para clasificar a la población en estratos sociales (nivel socio-económico). Considera cuatro variables: a) la procedencia del ingreso; b) la ocupación del sujeto; c) el nivel de instrucción de los sujetos; y d) las condiciones de la vivienda. Cada variable consta de 5 opciones de respuesta, siendo la primera opción equivalente a un nivel socio económico elevado, y la última opción, el equivalente a un nivel socio económico elevado. La escala se puntúa según el número de cada opción, es decir, la opción uno obtiene 1 punto, la opción dos obtiene 2 puntos, y así sucesivamente. De esta manera, el puntaje obtenido en cada variable se suma, dando un total que puede ir desde el 4 (clase alta), hasta el 20 (pobreza crítica), de acuerdo a la siguiente escala (Huerta, 2010):

- Estrato I- Clase alta (4 a 6 puntos), es la población con las mejores condiciones de vida.
- Estrato II- Clase media-alta (7 a 9 puntos), población con buenos niveles de vida pero sin los valores óptimos del estrato I.
- Estrato III- Clase media (10 a 12 puntos), es la población con posibilidades de satisfacer las necesidades básicas, además del desarrollo intelectual y de tener capacidades para disfrutar de beneficios culturales.
- Estrato IV- Pobreza relativa (13 a 16 puntos), población que no alcanza los niveles de vida satisfactorios de los estratos anteriores. Son grupos vulnerables a los cambios económicos, y se encuentran privados de beneficios culturales.
- Estrato V- Pobreza crítica (17 a 20 puntos), está representado por las personas que no están en condiciones de satisfacer sus necesidades básicas.

La escala de Graffar será utilizada en la presente investigación con la finalidad de controlar el NSE de los sujetos experimentales y sus familias; siendo parte de la muestra los sujetos cuyos resultados a la escala los ubique en los estratos I, II y III.

- *Escala Weschler de Inteligencia para Niños IV (WISC-IV). Versión español* (Ver Anexo D).

Se trata de una medida global de inteligencia para personas cuyas edades están comprendidas entre los 6 años, 0 meses y los 16 años, 11 meses (Flanagan y Kaufman, 2006).

Esta prueba arroja un índice global que da cuenta de la capacidad integral de desenvolverse de manera asertiva en el medio, proceder intencionalmente y pensar de forma racional. La batería de evaluación está constituida por 15 pruebas, de las cuales, 10 son principales y 5 optativas. El índice global obtenido o Coeficiente de Inteligencia Total (CIT) se conforma específicamente por cuatro subíndices, el índice de Comprensión Verbal (CV); el índice de Razonamiento Perceptivo (RP); el índice de Memoria de Trabajo (MT) y el índice de Velocidad de Procesamiento (VP).

La aplicación se realiza de manera individual con los cuadernillos de aplicación y el resto de los materiales necesarios. El tiempo de aplicación estimado es entre 65 y 90 minutos aproximadamente en niños sin diagnóstico.

Una vez realizada la aplicación, se procede a corregir los protocolos según el manual de corrección, y los puntajes brutos obtenidos de cada subprueba son transformados a puntajes escalares con una media de 10 y una desviación típica de 3. Posteriormente la suma de todos estos puntajes se transforma en puntuación típica para obtener el CI, cuya media es 100 y una desviación típica de 10.; estas puntuaciones además permiten obtener el percentil en el que se ubica el sujeto en relación a los niños de su misma edad, según cada subprueba, sub-escala y el CI.

La estandarización de WISC IV, se realizó a partir del Censo de la población española del año 2001, donde fue seleccionada una muestra de 1590 niños españoles considerando como variables edad, sexo y región geográfica. Dicha muestra fue dividida

en 11 grupos etéreos con niños cada uno, con igual número de varones y hembras (Flanagan y Kaufman, 2006). La confiabilidad test-retest fue de 0.90 en CIT 0.91 en CV, 0.88 en RP, 0.75 en MT y 0.79 en VP, siendo los coeficientes promedio de consistencia interna 0.95 en el CIT, 0.92 en CV, 0.91 en RP, 0.89 en MT y 0.86 en VP. El estudio de validez correlacionando el WISC-IV con otras escalas de inteligencia como el WPSSI-III, el WISC-III, el WAIS-III mostró relaciones elevadas a nivel de 0.89 (Flanagan y Kaufman, 2006).

En la presente investigación el WISC-IV fue utilizado como instrumento para controlar la variable, *capacidad intelectual*; donde se procedió a homogenizar a la muestra mediante sus puntajes obtenidos, específicamente los sujetos que obtengan en sus puntajes un CIT mayor a 85 puntos y un CI verbal mayor a 70 puntos.

- *Escala MINI KID, versión español (Colom-Soto, Díaz y Soto, 2000) (Ver Anexo E).*

Es un instrumento estandarizado, el cual consistente en una entrevista estructurada para diagnosticar de manera confiable problemas psiquiátricos en niños. Está basada en los criterios diagnósticos del DSM-IV y el CIE-10. Está compuesta por 25 módulos identificados por letras, cada uno de los cuales corresponde a una categoría diagnóstica del eje I. al comienzo de cada módulo (con excepción del módulo de trastornos psicóticos) se presentan en un recuadro gris, una o varias preguntas “filtro” correspondientes a los principales criterios diagnósticos del trastorno. Al final de cada módulo, una o varias casillas diagnósticas, permiten al clínico indicar si se cumplen los criterios diagnósticos. La respuesta a cada uno de los módulos se responde con "sí o no" y a partir de una pregunta clave se decide completar o no el modulo.

Se aplica a los niños de 6 a 9 años en presencia de los padres. En los niños de 10 o más años y en los adolescentes se aplica directamente a ellos y se confrontan las inconsistencias (sobre todo en los trastornos por externalización de la conducta) con los padres. La concordancia Kappa inter-evaluadores es superior a 0,8 para depresión, manía/hipomanía, trastorno por estrés postraumático y esquizofrenia. En la presente investigación la MINI KID se usará para el despistaje de algún otro trastorno o condición clínica en los niños sin diagnóstico, lo cual pueda influir en la validez de los resultados.

En la presente investigación la escala MINI KID se utilizó como instrumento para controlar que los niños pertenecientes al grupo Sin Dx no presenten alguna condición o sintomatología asociada a algún trastorno clínico presente en el DSM-IV (APA, 2002).

Procedimiento

En primer lugar se procedió a contactar a instituciones de educación especial (CEPIA, CIPECC, INVEDIN) y a colegios regulares del área metropolitana de Caracas, las cuales permitieron el acceso a la muestra; luego a través de los directivos y personal de las instituciones se localizaron a los sujetos.

Una vez ubicada la muestra, se procedió a convocar a los padres y/o representantes de los niños para explicar el objeto de investigación, sus alcances y el procedimiento a utilizar en el curso de la misma, y obtener su autorización para que sus representados fuesen parte de la investigación. Posteriormente las investigadoras se reunieron de manera individual con los niños que conformaron la muestra, con la finalidad de explicarles el procedimiento a realizar, y así establecer un ambiente de confianza entre ellos.

Consecutivamente se procedió a la aplicación de la escala MINI KID a los niños sin Dx, para descartar la existencia de otros trastornos asociados. A su vez se realizó la aplicación de la escala Graffar a los padres, y la Escala Weschler de Inteligencia para Niños IV (WISC-IV), a aquellos niños que no tenían una estimación intelectual previa, esto con la finalidad de que la muestra se ajustase a lo requerido en la presente investigación.

Luego los niños fueron llevados por sus representantes al laboratorio de Neurociencias II de la UCAB o al Laboratorio de Psicología de la UNIMET, debido a problemas iniciales en la operatividad de los equipos de la UCAB, donde se mantuvieron constantes condiciones de tipo ambiental, como iluminación, ruido y temperatura (Figura 2) y se les mostró el equipo con el que se iba a trabajar, seguido por la colocación de electrodos según el sistema internacional 10/20 (Jaspers, 1958) (Figura 3 y Anexo F); y aplicación de los Test de las Diferencias y de Imagen Quimérica.



Figura 2. Fotografías Durante la Realización de la Investigación en el Laboratorio Neurociencias II – UCAB y Laboratorio Psicología –UNIMET.

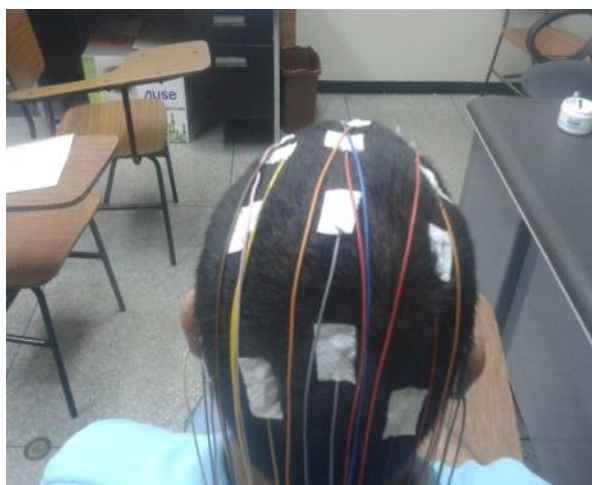


Figura 3. Electrodo Colocado según Sistema Internacional 10/20 (Jaspers, 1958).

Mientras los niños realizaban las pruebas fueron medidos también sus correlatos electrofisiológicos. Para el registro electrofisiológico; se contó con la supervisión y apoyo de la tutora.

Durante el registro electroencefalográfico se utilizaron electrodos de contacto de oro, los cuales fueron adheridos al cuero cabelludo de los niños con la pasta conductora “Ten20 Conductive”. Posteriormente se procedió a realizar un montaje Monopolar de 16

derivaciones para lo cual se conecta en cada derivación un electrodo en una región de actividad cerebral con otro electrodo en una región inactiva, lo que permite medición de diferencias de potenciales entre esos dos puntos. Los electrodos fueron colocados en las siguientes zonas de actividad cerebral: FP1, FP2, F7, F8, F3, F4, T3, T4, C3, C4, T5, T6, P3, P4, O1, O2 y los referidos a los pabellones auriculares (A1 y A2) correspondientes. Se utilizó el electrodo FPZ como tierra y el CZ como referencia común. Además se utilizó un patrón de estimulación de potenciales evocados con una frecuencia de 4 Hz para lograr que el software promediara las respuestas cerebrales y se obtuvieran los potenciales.

El registro electroencefalográfico consistió en tomar una línea base de ojos cerrados (OC) para comprobar la presencia de los ritmos basales, luego se tomó otra línea base de ojos abiertos (OA), debido a que los sujetos tienen los ojos abiertos mientras realizan las actividades cognitivas. Luego de darle las instrucciones a cada sujeto para el test de las diferencias se procedió a su administración mientras se hacía el registro electrofisiológico continuo en cada una de sus partes. Luego se suspendía el registro, se daban las instrucciones para el test de imagen quimérica y durante su aplicación se reanudaba el registro. Se obtuvieron siete registros de PRE para cada niño (uno por cada parte de las pruebas).

Es decir que, tanto en la aplicación del Test de las Diferencias como en el Test de Imagen Quimérica, se les explico a cada participante las instrucciones a seguir en cada fase antes de iniciar a tomar el registro, luego de que terminaba cada fase, se le pedía a los niños que cerrasen los ojos para tomar registro de OC y luego proseguir con la nueva fase.

Una vez finalizado el registro, se procedió a la colocación de las épocas de 2seg para los segmentos del EEG a ser analizado y a la eliminación de los artefactos (potenciales ajenos a la actividad cerebral) tales como: movimientos oculares, contractura muscular, entre otros. Así mismo, se ajustaron los marcadores automáticos de los PRE en los componentes que aparecieron entre los 250 y los 600 ms. De esta forma se obtienen valores lo más confiables posibles de las variables de los PRE, sus mapeos y tablas, disminuyendo el error de medida. En la Figura 4 se ilustran las salidas señaladas.

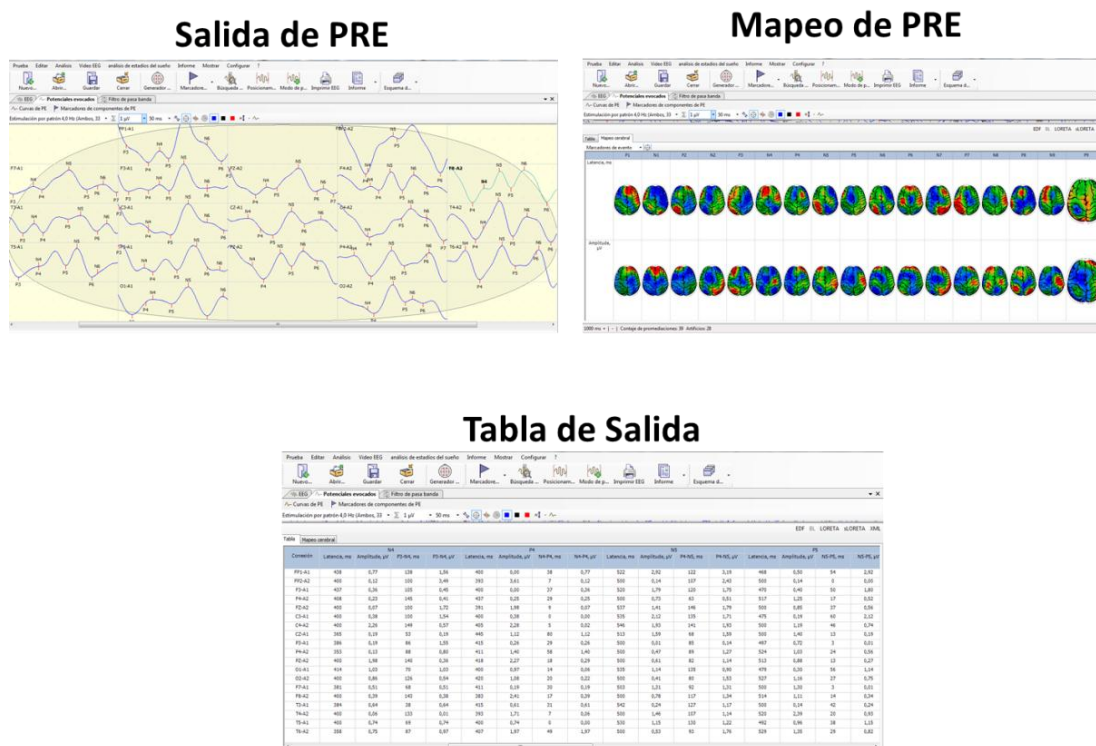


Figura 4. Ilustración de las Salidas Gráficas de los Componentes de los PRE, su Mapeo y Tabla con Valores Correspondientes.

Posteriormente se procedió a la tabulación y análisis de los datos electrofisiológicos, y las medidas conductuales, obtenidas mediante el test de imagen química y el test de las diferencias. El análisis de datos fue realizado con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales en su versión 22, (SPSS 22, siglas en inglés).

Seguido, se realizaron los análisis estadísticos necesarios para poner a prueba las hipótesis planteadas. Una vez obtenidos los resultados, estos fueron analizados, contrastados con la teoría, para posteriormente realizar las conclusiones necesarias y finalmente se procedió a la elaboración del informe final con los resultados obtenidos en esta investigación.

RESULTADOS

La presente investigación tuvo por objetivo comparar las medidas conductuales y electrofisiológicas de coherencia central en tres muestras diferentes, niños con AAF, niños con TDAH y niños Sin Dx, con el fin de establecer si habían diferencias entre los resultados obtenidos por dichas muestras; para ello se realizó el análisis de forma cuantitativa y cualitativa, debido a la naturaleza de los datos y población de estudio.

Con la finalidad de llevar a cabo el análisis de los datos, se hizo uso del programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), en su versión 22.0. Cabe destacar que el criterio de significancia utilizado para evaluar cada uno de los contrastes realizados con las variables del estudio fue de 0.05.

El análisis de resultados de la presente investigación se inició con una revisión de los estadísticos descriptivos de las variables a controlar; edad, coeficiente intelectual y nivel socio-económico, en el que se contrastaron los tres grupos de la variable independiente (Sin Dx, AAF, TDAH), para saber si se controlaron eficazmente dichas variables.

De igual manera se realizó un análisis descriptivo de la variable dependiente coherencia central, en sus dos formas de medida; a nivel conductual mediante los puntajes del test de las diferencias (respuestas correctas, incorrectas, omisiones, puntaje total y respuestas globales) y el test de imagen quimérica (respuesta correcta, parcial o incorrecta) y a nivel de los correlatos electrofisiológicos, mediante los valores de amplitud, latencia y área bajo la curva de la onda N500, siendo este el potencial relacionado a eventos que apareció con mayor latencia entre los 250 y 600ms producto del análisis cualitativo de los datos.

Para el análisis de los datos conductuales se procedió en un inicio a comprobar los supuestos de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y el gráfico de Q-Q Plot y la homogeneidad de las varianzas mediante la prueba de Levene. Para los grupos en los que la distribución se asemejó a la normal y se cumplió con la homocedasticidad se realizó prueba paramétrica de análisis de varianza; por su parte cuando dichos supuestos no

se cumplieron, se optó por realizar un análisis de varianza no paramétrico por Kruskal-Wallis para determinar si existían diferencias significativas al 5% entre los grupos, y a posteriori se realizó una contrastación entre grupos a través de la U de Mann-Whitney, por considerarse lo más apropiado en función del tamaño de la muestra y de los supuestos de normalidad y homocedasticidad.

Finalmente, para encontrar las áreas cerebrales de mayor activación entre los tres grupos se realizó un análisis entre grupo del componente N500 en función de las pruebas conductuales aplicadas. En este análisis, se consideró la latencia, amplitud y área bajo la curva del componente N500, en cada una de las regiones cerebrales donde fueron colocados los electrodos.

Variables a Controlar

Se obtuvo para la Edad una media de $M=9,20$ para los niños Sin Dx, con una desviación típica de $S=1,398$, y con una distribución asimétrica positiva ($As=0,475$), por lo que la mayoría de los datos se agrupan hacia los valores inferiores a la media; en función a la kurtosis ($k= -1,927$) la distribución de niños Sin Dx en función a la edad tiende a ser platicúrtica.

El grupo de niños AAF obtuvo una media de $M=8,80$ y una desviación típica de $S=0,919$, la distribución presenta una asimetría negativa ($As= -0,601$) por lo que la mayoría de los valores se agrupa hacia los puntajes superiores de la media, y la kurtosis indica que la distribución en edad de los niños con AAF tiende a ser platicúrtica ($k=0,396$).

Finalmente, para el grupo de los niños con TDAH en función de la edad se obtuvo una media de $M=9,20$ con una desviación típica de $S=1,619$ y una distribución asimétrica positiva ($As=0,188$) y en función a su kurtosis tiene una tendencia platicúrtica ($k= -0,476$).

Tabla 1.

Descriptivos de la Variable Control Edad.

Edad	N	Media	Mediana	Varianza	Desviación	Asimetría	Kurtosis
Sin Dx	10	9,20	8,50	1,956	1,398	0,475	-1,927
AAF	10	8,80	8,83	0,844	0,919	-0,601	0,396
TDAH	10	9,20	9,00	2,622	1,619	0,188	-0,476

Como se observa en el gráfico de cajas de la Figura 5, el recorrido de la variable Edad es diferente para los tres grupos, donde el grupo de niños con TDAH muestra una mayor dispersión de los datos en comparación con los otros dos grupos. Para el grupo Sin Dx, se observa que la mayor cantidad de datos se concentra en el 50% de la distribución tal como se indicó anteriormente, y que se puede apreciar en el gráfico, la distribución de los datos de los tres grupos es asimétrica. Finalmente, se observa que no hay presencia de datos atípicos para ninguna de las tres distribuciones. En resumen, los niños con mayor edad dentro de la muestra corresponden a los niños del grupo Sin Dx y TDAH, por su parte los niños pertenecientes al grupo de AAF tienen menor edad en comparación con las otras dos condiciones.

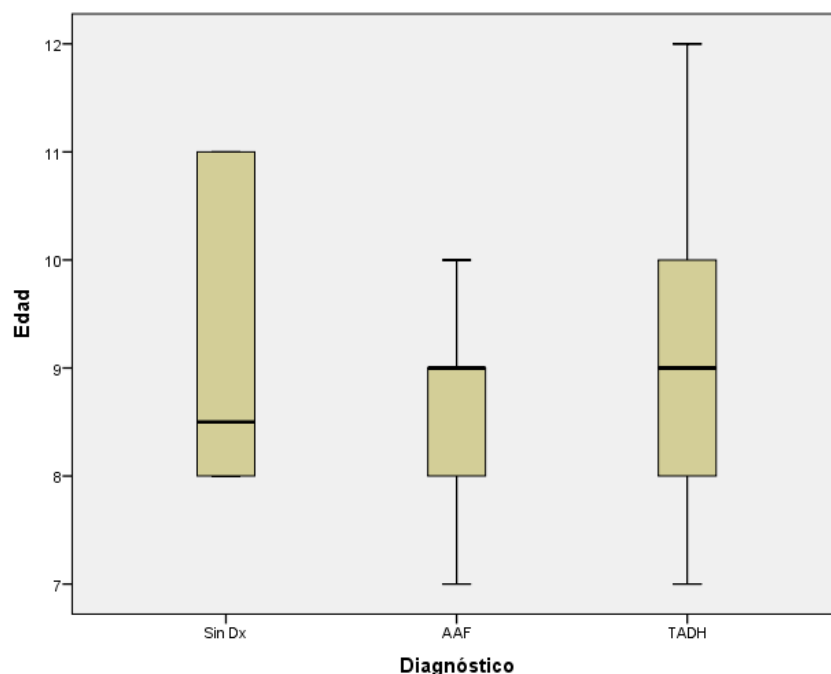


Figura 5. Distribución de la Variable Control Edad en los Tres Grupos.

Al realizar la revisión de los supuestos para la comparación de medias de los grupos, se encontró que los grupos se distribuyen de forma homogénea por la prueba de Levene ($f=2,103$, $\text{sig.}=0,142$), y de forma normal por el gráfico Q-Q plot, pero no por la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($f=0,187$, $\text{sig.}=0,009$); por lo que se realizó un contraste de medias por la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, la cual indica que no hay diferencias significativas ($\alpha=0,05$) entre los grupos debido a su Edad ($H=0,305$ $\text{sig.}=0,858$) (Ver Anexo H).

Para la variable Nivel Socioeconómico (NSE), se obtuvieron las siguientes puntuaciones; expresadas en la Tabla 2: para el grupo de niños Sin Dx se evidenció una media de $M=1,90$; con una desviación típica de $S=0,876$; de igual manera se evidenció una distribución asimétrica positiva ($As=0,223$), y una kurtosis que indica una tendencia platicúrtica ($k=-1,734$).

Por su parte para el grupo de niños con AAF y TDAH, los resultados obtenidos fueron muy similares, se obtuvo una puntuación media en función a esta variable de $M=1,90$ para los niños con AAF, mientras que los niños con TDAH arrojaron una media de

M=2,10; respecto a la desviación típica ambos grupos presentaron la misma puntuación de $S=0,568$. En cuanto a la distribución los niños con AAF, estos mostraron una asimétrica negativa ($As= -0,091$), es decir, que la mayoría de los datos se ubican en los valores superiores a la media; por su parte los niños pertenecientes al grupo de TDAH mostraron una distribución simétrica ($As=0,091$). Respecto al apuntamiento o kurtosis de la distribución, tanto para el grupo de niños con AAF y el grupo de TDAH se evidencia que ambas distribuciones tienden a ser platicúrticas ($k=1,498$).

Tabla 2.

Descriptivos de la Variable Control NSE.

NSE	N	Media	Mediana	Varianza	Desviación	Asimetría	Kurtosis
Sin Dx	10	1,90	2,00	0,767	0,876	0,223	-1,734
AAF	10	1,90	2,00	0,322	0,568	-0,091	1,498
TDAH	10	2,10	2,00	0,322	0,568	0,091	1,498

Como se detalla en el gráfico de cajas presentado en la Figura 6, los tres grupos muestran una misma mediana; de igual manera se observa que tanto el grupo de niños con AAF y niños con TDAH presentaron datos extremos en sus distribuciones.

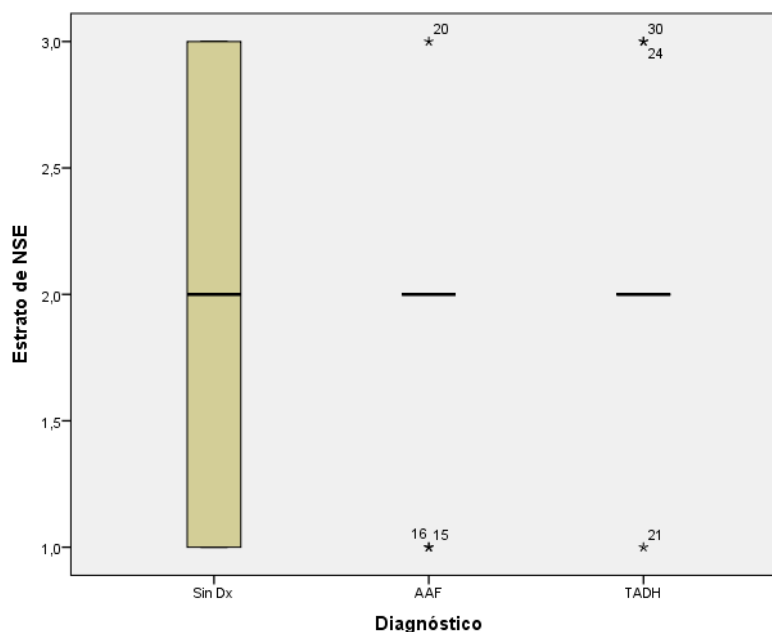


Figura 6. Distribución de la Variable Control NSE en los Tres Grupos.

Al realizar la revisión de los supuestos para la comparación de las medias de los grupos de la variable independiente, se encontró que los grupos se distribuyeron de forma homogénea (Levene, $f= 2,369$; $\text{sig.}=0,113$), pero no de forma normal por la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($f=0,287$; $\text{sig.}=0,000$) ni por el Q-Q plot; por lo que se realizó un contraste de medias por la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, la cual indicó que no hay diferencias significativas ($\alpha=0,05$) entre los grupos debido al NSE ($H=0,622$; $\text{sig.}=0,733$) (Ver Anexo H).

En cuanto a la variable Coeficiente Intelectual (CI), cuyos descriptivos se expresan en la Tabla 3, la misma arrojó una puntuación media para el grupo de niños Sin Dx de $M=100,10$, con una desviación típica de $S=9,515$, estando ubicado el 68% de la muestra, entre los 90,58 y 109,61; respecto a la distribución se aprecia que ésta es asimétrica positiva ($As=1,395$), indicando que la mayoría de los datos se ubican entre los valores inferiores a la media, en cuanto a la kurtosis, la distribución tiende a ser platicurtica ($k=2,485$).

Por su parte, para el grupo de niños con AAF, en función del CI obtuvieron una media de $M=97,10$, con una desviación típica de $S=12,793$, mostrando a su vez una

distribución asimétrica positiva ($As=2,406$), respecto a la kurtosis o apuntamiento de la distribución, los resultados arrojaron que la distribución tiende a ser leptocúrtica ($k=6,652$).

Para el grupo de niños con TDAH se obtuvieron puntajes medios de $M=91,40$, con una desviación típica de $S=7,442$, donde la distribución de los datos fue asimétrica positiva ($As=1,454$) y cuya kurtosis fue platicúrtica ($k=0,835$).

Tabla 3.

Descriptivos de la Variable Control CI.

CI	N	Media	Mediana	Varianza	Desviación	Asimetría	Kurtosis
Sin Dx	10	100,10	98,50	90,544	9,515	1,395	2,485
AAF	10	97,10	93,50	163,656	12,793	2,406	6,652
TDAH	10	91,40	89,50	55,378	7,442	1,454	0,835

En la Figura 7 se muestran los diagramas de cajas y bigotes para los tres grupos, donde se evidencia, que los niños pertenecientes al grupo Sin Dx puntuaron con una media más alta respecto al CI, seguidos por el grupo de AAF; mientras que los niños pertenecientes al grupo de TDAH evidenciaron un menor CI en comparación con las otras dos condiciones diagnósticas. De igual manera se observa mayor dispersión de los datos para los niños del grupo Sin Dx y AAF. A su vez, se percibe que la mayor concentración de los datos del grupo de los TDAH, se encuentra por debajo del 75% de los datos para los Sin y AAF. Se observan además datos extremos para las tres distribuciones, siendo los del grupo de AAF y TDAH atípicos.

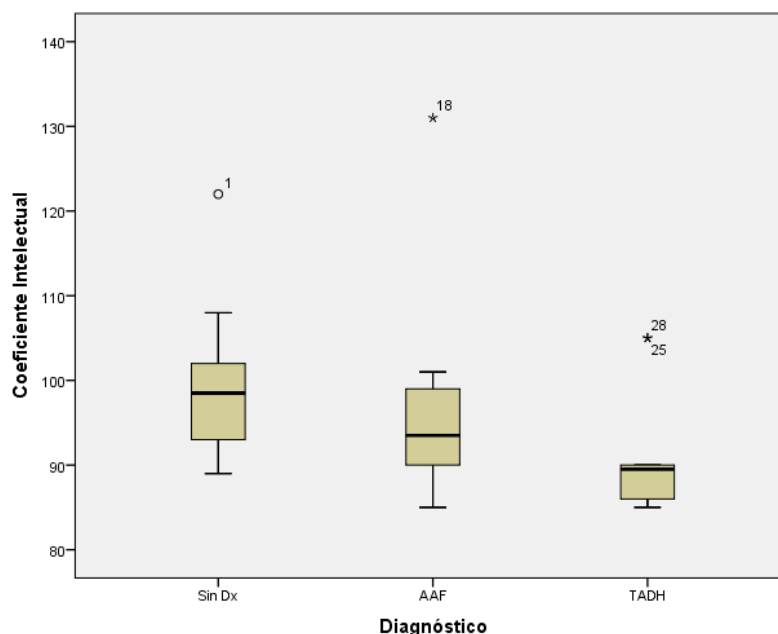


Figura 7. Distribución de la Variable Control Coeficiente Intelectual en los Tres Grupos.

Al realizar la revisión de los supuestos para la comparación de medias de los grupos, se encontró que los grupos se distribuyeron de forma homogénea (Levene, $f=0,300$; $\text{sig.}=0,744$), y de forma normal por la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($f=0,156$; $\text{sig.}=0,061$) normalidad, y por el gráfico de Q-Q plot. Por lo que se realiza un análisis de varianza de un factor, el cual arrojó que no hay diferencias significativas ($\alpha=0,05$) entre los grupos en función del CI ($F=1,893$ $\text{sig.}=0,170$) (Ver Anexo H).

Test de las Diferencias

Respuestas Correctas

Se obtuvieron puntuaciones medias para los tres grupos (Tabla 4); el grupo de niños Sin Dx de $M=38,70$, de un puntaje máximo de respuestas correctas de 62; con una desviación típica de $S=7,349$; respecto a la distribución de los datos, esta fue asimétrica positiva ($As=0,671$), es decir, que la mayoría de los datos se encuentran en los valores inferiores a la media, y respecto a la Kurtosis de la distribución, esta fue platicúrtica ($k=1,108$).

De igual manera para el grupo de niños con AAF, se obtuvo una puntuación media de $M=35,50$ (puntaje máximo de 62), con una desviación típica de $S=6,671$, y con una distribución asimétrica positiva ($As=0,209$) y con un apuntamiento o kurtosis con tendencia platicúrtica ($k= -1,524$).

Finalmente, en lo referente al grupo de niños con TDAH, se arrojó un puntaje medio de $M=33,80$, una desviación típica de $S=6,671$; en cuanto a la distribución la misma fue asimétrica positiva ($As=0,932$) y cuyo apuntamiento o kurtosis fue platicúrtica ($k=0,870$).

Tabla 4.

Descriptivos Respuestas Correctas en el Test de las Diferencias.

Respuestas Correctas	N	Media	Mediana	Varianza	Desviación	Asimetría	Kurtosis
Sin Dx	10	38,70	39,00	54,011	7,349	0,671	1,108
AAF	10	35,50	34,00	44,500	6,671	0,209	-1,524
TDAH	10	33,80	33,50	58,844	7,671	0,932	0,870

En el gráfico de cajas que se muestra en la Figura 8, se puede observar que el recorrido de la variable es mayor para el grupo Sin Dx, los otros dos grupos sólo cubren el 75% inferior del recorrido del grupo Sin Dx. De igual manera se aprecia, que los TDAH fueron quienes menor cantidad de respuestas correctas obtuvieron en comparación a los otros dos grupos.

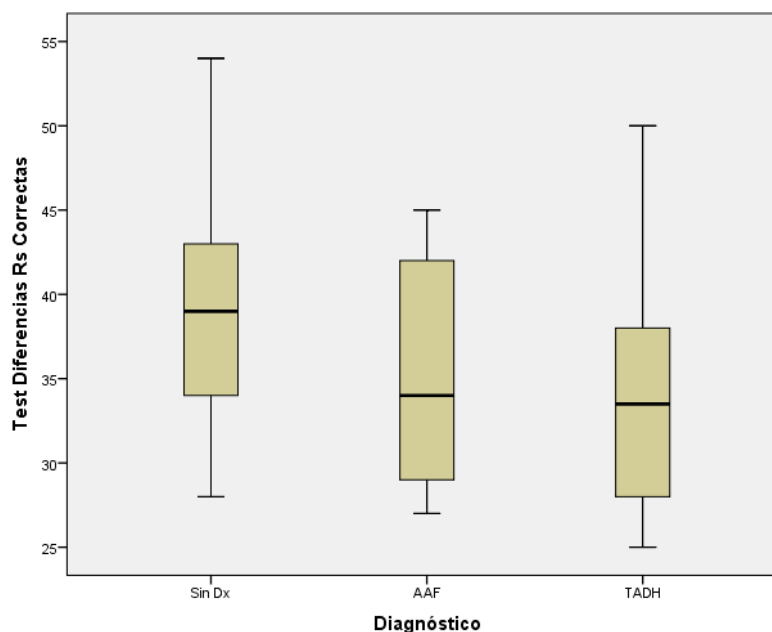


Figura 8. Distribución de las Respuestas Correctas del Test de las Diferencias Entre los Tres Grupos.

Al realizar la revisión de los supuestos para la comparación de medias de los grupos, se evidenció que los grupos se distribuyeron de forma homogénea (Levene, $f=0,027$; $\text{sig.}=0,973$) y de forma normal tanto por la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($f=0,098$; $\text{sig.}=0,200$) como mediante el gráfico Q-Q plot. Por lo que se realizó un contraste paramétrico de análisis de varianza, el cual indicó que no hay diferencias significativas ($\alpha=0,05$) entre los grupos respecto a las respuestas correctas en el test de las diferencias ($F=1,180$; $\text{sig.}=0,323$) (Ver Anexo H).

Respuestas Incorrectas

En lo que respecta a las respuestas incorrectas en el test de las diferencias, se evidencia que la misma arrojó una puntuación media para el grupo de niños Sin Dx de $M=1,90$, con una desviación típica de $S=2,283$; respecto a la distribución, se aprecia que esta es asimétrica positiva ($As=1,344$) y que su apuntamiento o kurtosis tiende a ser platicúrtica ($k=0,533$).

Para el grupo de los niños con AAF, en función de sus respuestas incorrectas en el test de las diferencias, obtuvieron una media de $M=1,80$, con una desviación típica de $S=1,687$, mostrando a su vez una distribución asimétrica positiva ($As=0,910$), respecto a la kurtosis o apuntamiento de la distribución, los resultados arrojaron que la misma tiende a ser platicúrtica ($k=-0,212$).

Para el grupo de niños con TDAH se obtuvieron puntajes medios de $M=0,80$, con una desviación típica de $S=1,229$, donde la distribución de los datos fue asimétrica positiva ($As=2,261$) y cuya kurtosis fue leptocúrtica ($k=5,879$).

Tabla 5.

Descriptivos Respuestas Incorrectas en el Test de las Diferencias.

Respuestas Incorrectas	N	Media	Mediana	Varianza	Desviación	Asimetría	Kurtosis
Sin Dx	10	1,90	1,00	5,211	2,283	1,344	0,533
AAF	10	1,80	1,00	2,844	1,687	0,910	-0,212
TDAH	10	0,80	0,50	1,511	1,229	2,261	5,879

Se detalla en el gráfico de cajas presentado en la Figura 9 que el 75% superior de la distribución del grupo AAF se encuentra por encima del total de las distribuciones de los otros dos grupos, quienes mostraron menor cantidad de respuestas incorrectas. Respecto a los valores más altos del recorrido de la variable se observa que tanto el grupo de niños Sin Dx y TDAH presentaron valores extremos. Y respecto a la distribución del grupo de niños con AAF, se observa que existe mayor dispersión de los datos.

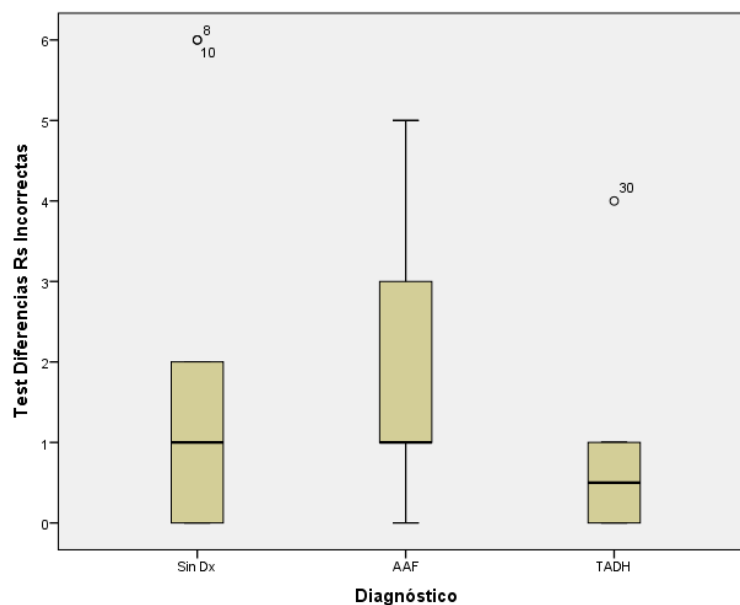


Figura 9. Distribución de las Respuestas Incorrectas del Test de las Diferencias entre los Tres Grupos.

Al realizar la revisión de los supuestos para la comparación de medias de los grupos, se evidenció que los grupos se distribuyeron de forma homogénea (Levene, $f=1,624$; $\text{sig.}=0,216$) pero no de forma normal en la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($f=0,310$; $\text{sig.}=0,000$) ni mediante el gráfico Q-Q plot. Por lo que correspondió realizar un análisis no paramétrico, mediante la prueba de Kruskal-Wallis, la cual arrojó que no hay diferencias significativas ($\alpha=0,05$) entre los grupos de la variable independiente respecto a las respuestas incorrectas en el test de las diferencias ($H=2,947$; $\text{sig.}=0,229$) (Ver Anexo H).

Omisiones

Se obtuvo para las omisiones en el test de las diferencias, una media de $M=12,10$ para los niños Sin Dx, con una desviación típica de $S=5,685$, y con una distribución asimétrica positiva ($As=0,728$), en función a la kurtosis la distribución de niños Sin Dx en función a las omisiones tiende a ser platicúrtica ($k=-0,003$).

El grupo de niños AAF obtuvo una media de $M=13,60$ y una desviación típica de $S=6,275$, la distribución es simétrica ($As=-0,008$) y la kurtosis o apuntamiento de la misma tiende a ser platicúrtica ($k=-1,706$).

Finalmente para el grupo de los niños con TDAH en función de las omisiones se obtuvo una media de $M=15,20$ con una desviación típica de $S=6,730$ y una distribución asimetría negativa ($As= -0,466$) y en función a su kurtosis tiene una tendencia platicurtica ($k= 0,327$).

Tabla 6.

Descriptivos de Omisiones en el Test de las Diferencias.

Omisiones	N	Media	Mediana	Varianza	Desviación	Asimetría	Kurtosis
Sin Dx	10	12,10	11,50	32,322	5,685	0,728	-0,003
AAF	10	13,60	14,50	39,378	6,275	0,008	-1,706
TDAH	10	15,20	15,50	45,289	6,730	-0,466	0,327

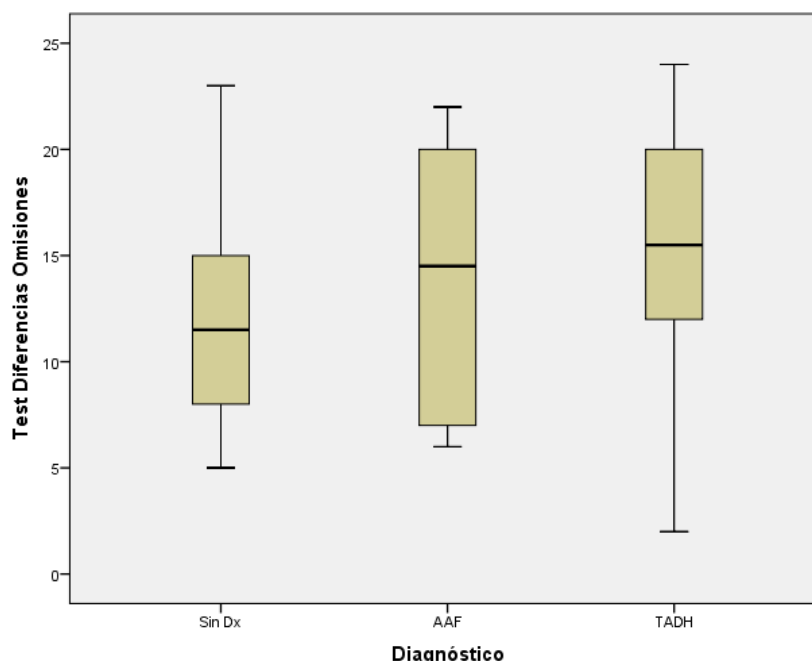


Figura 10. Distribución de las Omisiones del Test de las Diferencias Entre los Tres Grupos.

En la Figura 10 se puede observar que el recorrido de la variable es mayor para el grupo de TDAH, lo que sugiere mayor variabilidad en los datos, mientras que para los otros dos grupos, parece ser más o menos similar. Sin embargo, respecto a los valores máximos de la variable, parece no haber diferencias entre los tres grupos; de igual manera, parece haber semejanzas en la concentración del 50% de la variable.

Al realizar la revisión de los supuestos para la comparación de medias de los grupos, se evidenció que los grupos se distribuyeron de forma homogénea (Levene, $f=0,242$; $\text{sig.}=0,787$) y de forma normal tanto por la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($f=0,083$; $\text{sig.}=0,200$) como por el gráfico de Q-Q plot. Por lo que se realizó un contraste paramétrico de análisis de varianza, el cual indicó que no hay diferencias significativas ($\alpha=0,05$) entre los grupos respecto a las respuestas correctas en el test de las diferencias ($F=0,616$; $\text{sig.}=0,547$) (Ver Anexo H).

Puntaje Total

Respecto al puntaje total obtenido en el test de las diferencias; el grupo de niños Sin Dx arrojaron una media de $M=25,30$, con una desviación típica de $S=13,466$, agrupándose el 68% de la muestra entre los puntajes de 11,834 y 38,766. Respecto a la distribución se evidenció que esta es asimétrica positiva ($As=0,106$) y cuyo apuntamiento o kurtosis tiende a ser platicúrtica ($k=-0,441$).

Para el grupo de niños con AAF se obtuvo una puntuación media de $M=20,30$ y una desviación de $S=13,720$, la distribución es simétrica ($As=0,058$) y el apuntamiento de la misma tiende a ser platicúrtica ($k=-1,813$).

Y para el grupo de los niños con TDAH obtuvieron un puntaje total, promedio de $M=19,40$, con una desviación típica de $S=13,946$ y una distribución asimétrica positiva ($As=0,679$), lo cual indica que la mayoría de los datos se ubican en los valores inferiores a la media; y respecto a la kurtosis, se evidencia una tendencia platicúrtica ($k=0,691$).

Tabla 7.

Descriptivos Puntaje Total en el Test de las Diferencias.

Puntaje Total	N	Media	Mediana	Varianza	Desviación	Asimetría	Kurtosis
Sin Dx	10	25,30	26,00	181,344	13,466	0,106	-0,441
AAF	10	20,30	18,50	188,233	13,720	0,058	-1,813
TDAH	10	19,40	19,50	194,489	13,946	0,679	0,691

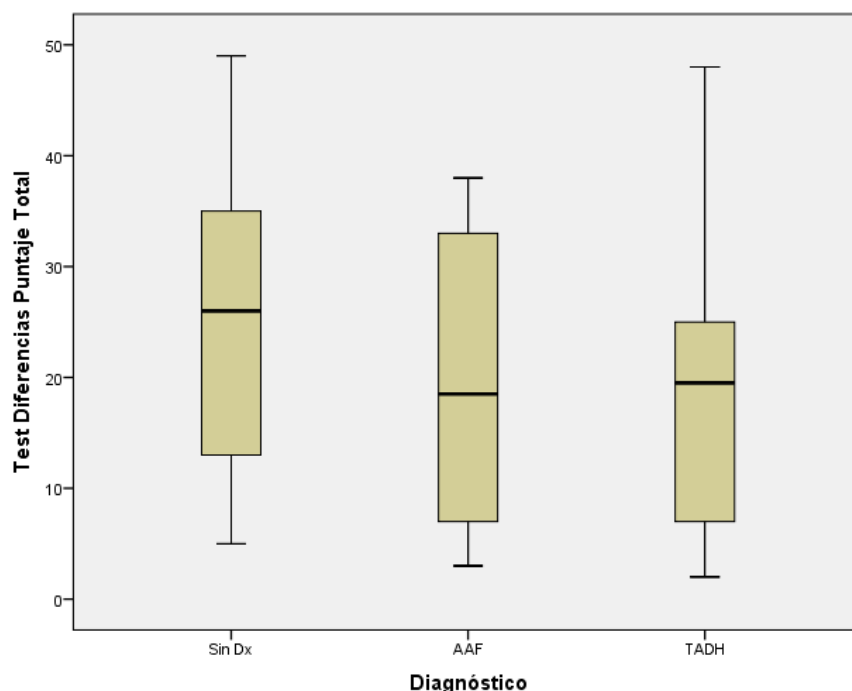


Figura 11. Distribución del Puntaje Total del Test de las Diferencias Entre los Tres Grupos.

Como se observa en el diagrama de cajas y bigotes (Figura 11), el recorrido de la variable para el grupo de niños Sin Dx y TDAH es muy similar, por lo que ambas distribuciones parecen tener mayor dispersión de los datos. Respecto a los valores inferiores, parece no haber diferencias entre los tres grupos. Se observa entonces, que el grupo de niños Sin Dx fueron quienes obtuvieron mayor puntaje total, seguido de los TDAH y los AAF respectivamente.

Al realizar la revisión de los supuestos para la comparación de medias de los grupos, se evidenció que los grupos se distribuyen de forma homogénea (Levene, $f=0,120$; $\text{sig.}=0,888$) y de forma normal tanto por la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($f=0,095$; $\text{sig.}=0,200$) como por el gráfico de Q-Q plot. Por lo que se procedió a realizar un contraste paramétrico de análisis de varianza, el cual indicó que no hay diferencias significativas ($\alpha=0,05$) entre los grupos respecto a las respuestas correctas en el test de las diferencias ($F=0,537$; $\text{sig.}:0,590$) (Ver Anexo H).

Respuestas Globales

Se obtuvo para las respuestas globales en el test de las diferencias una media de $M=3,60$ para los niños Sin Dx, con una desviación típica de $S=4,695$, y con una distribución asimétrica positiva ($As=1,660$), en función a la kurtosis, la distribución de niños Sin Dx en función a las respuestas globales tiende a ser platicúrtica ($k=1,884$).

Los niños pertenecientes al grupo de AAF mostraron una media de $M=2,50$ respuestas globales en el test de las diferencias, con una desviación típica de $S=2,506$, mostrando a su vez una distribución asimétrica positiva ($As=1,086$), respecto a la kurtosis o apuntamiento de la distribución, los resultados arrojaron que la misma tiende a ser platicúrtica ($k=1,462$).

Finalmente, para el grupo de niños con TDAH, en lo que respecta a las respuestas globales en el test de las diferencias, se evidenció que estos tuvieron una media de $M=2,60$ respuestas globales; con una desviación típica de $S=2,547$; donde la distribución de los datos fue asimétrica positiva ($As=0,762$) y cuya kurtosis fue Platicurtica ($k=-0,955$).

Tabla 8.

Descriptivos Respuestas Globales en el Test de las Diferencias.

Respuestas Globales	N	Media	Mediana	Varianza	Desviación	Asimetría	Kurtosis
Sin Dx	10	3,60	1,50	22,044	4,695	1,660	1,884
AAF	10	2,50	2,50	6,278	2,506	1,086	1,462
TDAH	10	2,60	1,50	6,489	2,547	0,762	-0,955

Como se aprecia en el diagrama de cajas presentado (Figura 12), el grupo Sin Dx muestra dos casos extremos, (siendo uno de ellos atípico), que se encuentran por encima del 75% de los grupos AAF y TDAH. Se aprecia además que el recorrido de la variable fue mayor para el grupo de AAF, esto excluyendo los datos atípicos presentes en el grupo de niños Sin Dx.

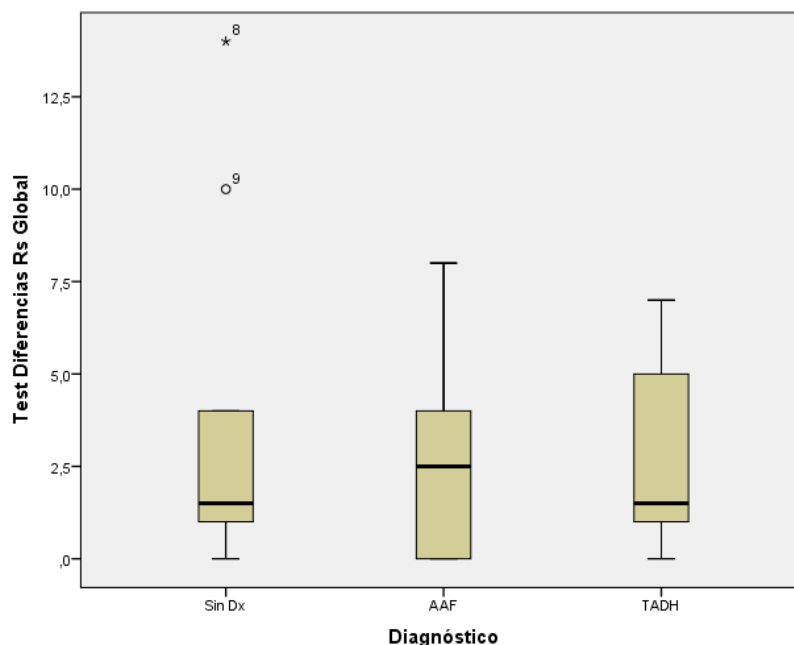


Figura 12. Distribución de las Respuestas Globales del Test de las Diferencias Entre los Tres Grupos.

Al realizar la revisión de los supuestos para la comparación de medias de los grupos, se evidenció que los grupos son homogéneos (Levene; $f=1,644$; $\text{sig.}=0,212$), sin embargo, no se ajustan a la normal por la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($f=0,192$; $\text{sig.}=0,006$), ni por el gráfico de Q-Q plot. Por lo que se procedió a utilizar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para realizar la comparación de las medias; la cual arrojó que no hay diferencias significativas ($\alpha=0,05$) entre los grupos respecto a las respuestas globales en el test de las diferencias ($H=0,029$; $\text{sig.}:0,986$) (Ver Anexo H).

Test de Imagen Quimérica

Respecto al comportamiento de los grupos en el test de la imagen quimérica, se evidenció que el grupo de niños Sin Dx mostró una mayor cantidad de respuestas parciales, seguido de las respuestas correctas, y en menor frecuencia aparecen las respuestas incorrectas.

Por su parte, el grupo de los niños con AAF mostraron un comportamiento en el que se evidencia una mayor frecuencia de respuestas correctas y en menor frecuencia las respuestas parciales.

El grupo de niños con TDAH, obtuvieron una mayor frecuencia en respuestas parciales, seguido de las respuestas correctas; en cuanto a las respuestas incorrectas, este grupo no mostró ninguna.

Tabla 9.

Frecuencias y Porcentajes de Respuestas del Test de Imagen Quimérica.

Test Imagen Quimérica*Diagnóstico tabulación cruzada						
			Diagnóstico			Total
			Sin Dx	AAF	TADH	
Test Imagen Quimérica	Rs Incorrecta	Recuento	1	3	0	4
		% del total	3,3%	10,0%	0,0%	13,3%
	Rs Parcial	Recuento	7	2	6	15
		% del total	23,3%	6,7%	20,0%	50,0%
	Rs Correcta	Recuento	2	5	4	11
		% del total	6,7%	16,7%	13,3%	36,7%
Total	Recuento	10	10	10	30	
	% del total	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%	

Se evidenció que el grupo de niños con AAF mostraron mayor frecuencia de respuestas correctas (5=16,7%) que los otros dos grupos; por su parte, en lo que respecta a las respuestas parciales, el grupo de niños Sin Dx, fueron quienes mayor cantidad de las mismas mostraron (7=23,3%). Finalmente, en cuanto a las respuestas incorrectas, los niños del grupo de AAF (3= 10%) fueron quienes mayor frecuencia mostraron.

De manera global, las respuestas parciales fueron las que mayor frecuencia de respuesta presentó (15=50%) en comparación a las otras dos opciones de respuestas, seguido por las respuestas correctas (11=36,7%) y en menor frecuencia las respuestas incorrectas (4=13,3%).

Finalmente se procedió a realizar la comparación entre los grupos independientes mediante el estadístico de chi-cuadrado de Pearson, el cual arrojó que no hay diferencias significativas ($\alpha=0,05$) entre los tres grupos respecto a las respuestas dadas en el test de imagen quimérica ($\chi^2=7,573$, sig.=0,109), a pesar de las diferencias anteriormente reportadas y que se grafican en la Figura 13 a través de la frecuencia de respuestas dada en cada grupo (Ver Anexo H).

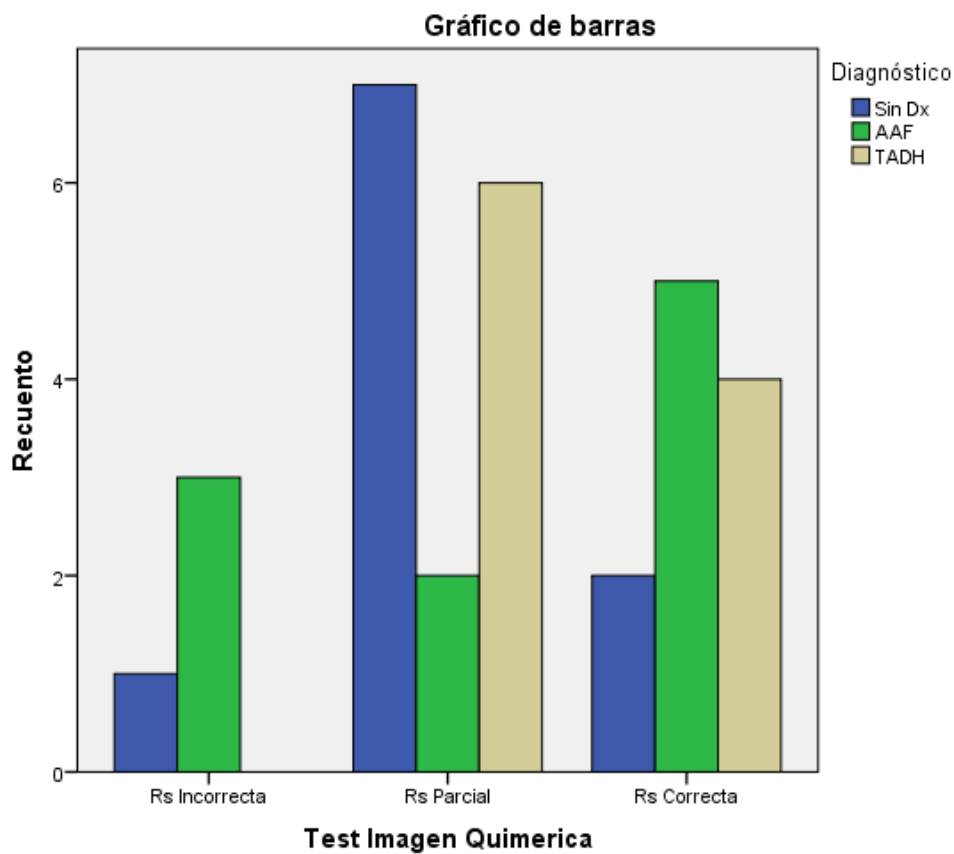


Figura 13: Frecuencia de Respuestas en el Test de Imagen Quimérica para los Tres Grupos.

Considerando los resultados expuestos anteriormente, se observa en la Figura 13 que hubo respuestas diferenciales entre los grupos de la variable independiente respecto a las medidas conductuales de la coherencia central, sin embargo, ninguna de éstas resultaron ser estadísticamente significativas, debido al tamaño de la muestra.

Variables Electrofisiológicas

Comparaciones Entre-Grupos

En cuanto a las medidas electrofisiológicas, se realizó en una primera instancia la revisión de los supuestos de análisis de varianza entre los grupos, y se encontró que no se distribuyeron de forma homogénea por la prueba de Levene, ni ajustados a la normal por la prueba de Kolmogorov-Smirnov; por lo que se procedió a realizar el análisis de varianzas no paramétrico por la prueba de Kruskal-Wallis para contrastar las posibles diferencias entre los grupos. Dicho análisis se realizó a través de tres componentes electrofisiológicos que son: (a) latencia, (b) amplitud y (c) área bajo la curva.

Latencia

Tabla 10.

Descriptivos de la Latencia para el Test de las Diferencias y el Test de Imagen Quimérica.

Pruebas	Latencia	N	Media	Mediana	Desviación	Asimetría	Kurtosis
Test de las Diferencias	Sin Dx	10	511,42	506,00	20,561	0,067	-0,264
	AAF	10	508,76	500,00	17,980	0,493	0,148
	TDAH	10	514,26	511,00	19,438	0,114	-0,862
Test de Imagen Quimérica	Sin Dx	10	508,62	503,00	18,197	0,119	-0,293
	AAF	10	511,98	500,00	18,822	0,717	-0,600
	TDAH	10	514,58	504,00	19,851	0,271	-1,139

En un inicio se procedió a realizar la revisión de los supuestos para la comparación de medias de los grupos; se encontró que los grupos no se distribuyen de forma homogénea por la prueba de Levene ($F=3,933$; $\text{sig.}=0,020$), ni de forma normal por gráfico de Q-Q plot, ni por la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($f=0,218$; $\text{sig.}=0,000$).

A raíz de que no se cumplieron los supuestos para el análisis de varianzas para la latencia, se procedió a realizar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, para contrastar

las diferencias entre los grupos y como contraste a posteriori la prueba U de Mann-Whitney.

Se puede observar en el diagrama de caja y bigotes para el test de las diferencias, presentado en la Figura 14, que el recorrido de los tres grupos fue equivalente. De igual manera se apreció, que el grupo de niños con TDAH presentó una mediana ligeramente más alta en comparación con los otros dos grupos de niños y el 25% de los valores de la distribución de los datos dentro de la caja es de mayor latencia. Además, tanto en la distribución del grupo de niños Sin Dx, como los de AAF, presentaron datos extremos, en el caso del grupo Sin Dx se observó hacia latencias más cortas y en el del grupo AAF más largas.

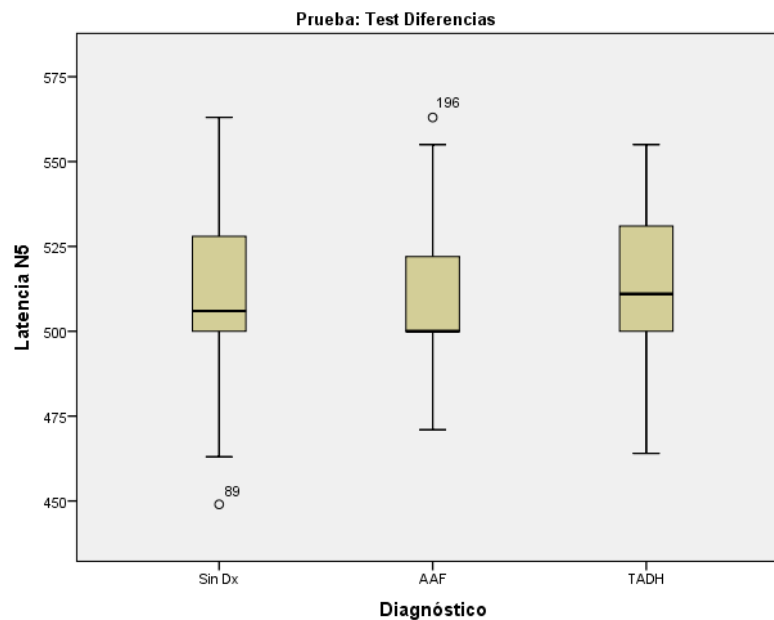


Figura 14. Distribución de la Latencia en N500 para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias.

Por su parte para el diagrama de cajas del test de imagen quimérica, (Figura 15), se observa que el recorrido de la distribución del grupo TDAH y la concentración del 50% de los datos es mayor en comparación a los otros dos grupos. De igual manera se evidencia que el grupo de niños Sin Dx presenta datos extremos más allá del 25% superior como en el inferior de la distribución incrementando el valor del recorrido de la variable fuera de la concentración de la mayoría de los datos.

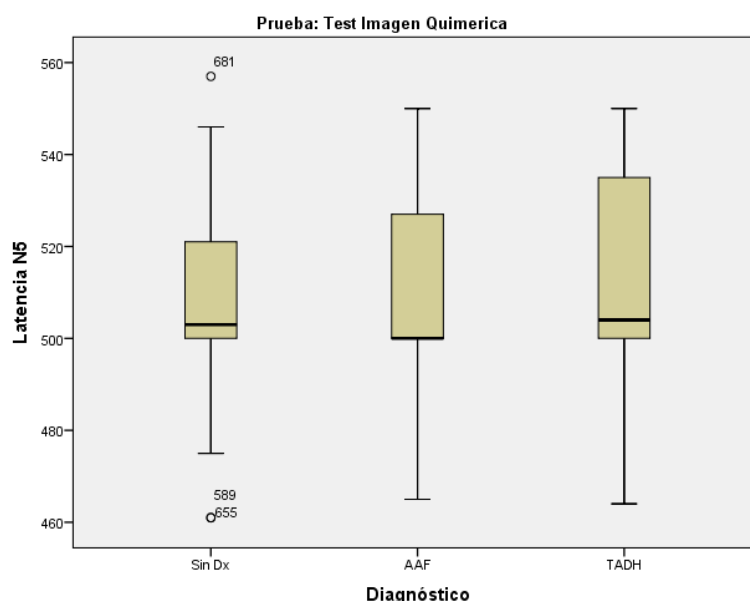


Figura 15. Distribución de la Latencia en N500 para los Tres Grupos en el Test de Imagen Quimérica.

Con respecto a la diferencias en latencia entre los grupos en función del test de las diferencias, estas fueron significativas ($H=7,945$; $\text{sig.}=0,019$) a través del análisis de varianza de Kruskal-Wallis. Producto del contraste a posteriori con la U de Mann-Whitney, se obtuvieron diferencias significativas entre el grupo de niños con TDAH y AAF ($U=15041,000$; $\text{sig.}=0,004$), siendo los niños con TDAH ($M=514,26$) los que presentaron una latencia más larga en comparación con los niños con AAF ($M=508,76$). En cuanto a las diferencias observadas a partir de los promedios obtenidos por cada grupo en la presente

prueba, se obtuvo que los niños con TDAH presentan un mayor promedio en latencia, seguido de los niños Sin Dx ($M=511,42$) y, por último, los niños con AAF presentaron una latencia más corta para la onda N500 (Ver Tabla10).

En cuanto al test de imagen quimérica, no se obtuvieron diferencias significativas, sin embargo, se observó que las medias del grupo de niños con TDAH ($M=514,58$) evidenciaron mayor latencia, seguido del grupo de niños con AAF ($M=511,98$) y, por último, los niños Sin Dx ($M=508,62$) quienes presentaron una menor latencia para la onda N500 (Ver Tabla 10).

Para evaluar las diferencias en el tiempo de procesamiento en las áreas corticales activadas entre los grupos en el test de las diferencias, se realizó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, en la cual se obtuvieron diferencias significativas únicamente en dos áreas F8 ($H=5,795$; $\text{sig.}=0,050$) y T4 ($H=7,576$; $\text{sig.}=0,023$). Como contraste a posteriori se realizó la prueba de U de Mann Whitney, para evaluar si las diferencias entre los grupos con respecto a dichas áreas eran significativas, como resultado se encontró, que únicamente los grupos de niños Sin Dx y AAF presentan diferencias significativas en ambas áreas (F8: $U=19,00$; $\text{sig.}=0,019$; T4: $U=12,500$; $\text{sig.}=0,005$). Ésta es a favor del grupo de niños Sin Dx (F8: $M=521,00$; T4: $M=527,00$), lo cual indica que este grupo presenta, una mayor latencia en la onda temporal anterior derecha (F8) y temporal medio derecho (T4) del componente N500, en comparación con los niños con AAF y TDAH.

Lo presentado anteriormente indica que en el grupo de niños Sin Dx hubo un mayor tiempo de procesamiento en la localización temporal derecha (T4) y temporal anterior derecha (F8) de la onda N500, en comparación con los niños con AAF y TDAH.

Tabla 11.

Descriptivos de Latencia por Condición Diagnóstica y Contraste entre Grupos en Función de las Áreas Temporal Anterior Derecha (F8) y Temporal Medio Derecha (T4), en el Test de las Diferencias.

Áreas	Grupos	Media	Desviación	Mediana	Comparaciones	U	Sig.
F8	Sin Dx	521,00	19,339	523,00	Sin Dx-AAF	19,000	0,019*
	AAF	497,90	15,337	500,00	Sin Dx-TDAH	43,500	0,622
	TDAH	513,40	26,099	527,00	AAF-TDAH	28,000	0,095
T4	Sin Dx	527,10	13,536	527,00	Sin Dx-AAF	12,500	0,005*
	AAF	502,40	18,204	500,00	Sin Dx-TDAH	27,500	0,088
	TDAH	511,10	26,057	500,00	AAF-TDAH	43,000	0,591

*p. 0,05

Como se aprecia en el análisis exploratorio de datos a través del diagrama de cajas y bigotes mostrado en la Figura 16, la distribución de los datos del grupo de niños Sin Dx mostró latencias más largas que los otros dos grupos, sin embargo, el grupo de niños con TDAH muestra un mayor recorrido, lo que se traduce como una mayor dispersión de los datos respecto a la latencia en el test de las diferencias para el área temporal anterior derecha. Se observa además, que el 75% superior de los niños con AAF, se encuentra por debajo del 75% del grupo de niños Sin Dx y TDAH, indicando latencias más cortas. Se evidenció una distribución asimétrica de los tres grupos con propiedades de agrupación de datos claramente diferenciables, es decir, la distribución de los datos entre los grupos es diferente en esta región cerebral.

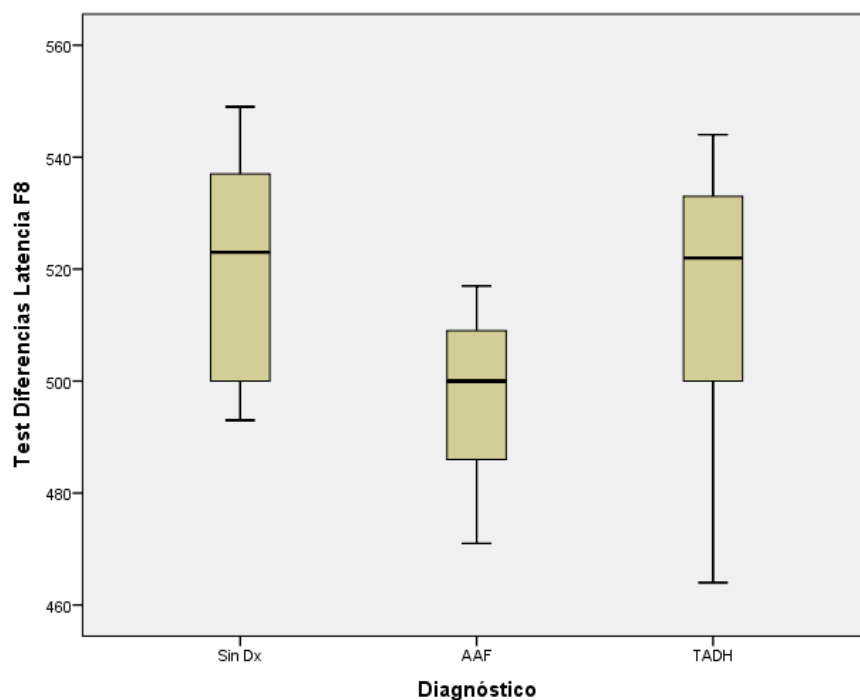


Figura 16. Distribución de la Latencia en el Área Temporal Anterior Derecha (F8) para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500.

En la Figura 17, se aprecia el diagrama de cajas para los tres grupos en función a la latencia del área T4 en el test de las diferencias, donde se observa diferencias entre los recorridos de los tres grupos, donde específicamente, los niños del grupo de TDAH, muestran un mayor recorrido, se evidencia además que la mediana de los grupos AAF y TDAH son iguales, mientras que la del grupo de los niños Sin Dx se encuentra por encima del 75% de los datos de los AAF con una mayor concentración del 100% del recorrido de la variable que los otros dos grupos. En esta región cerebral también se observó que la distribución de los datos entre los grupos es diferente.

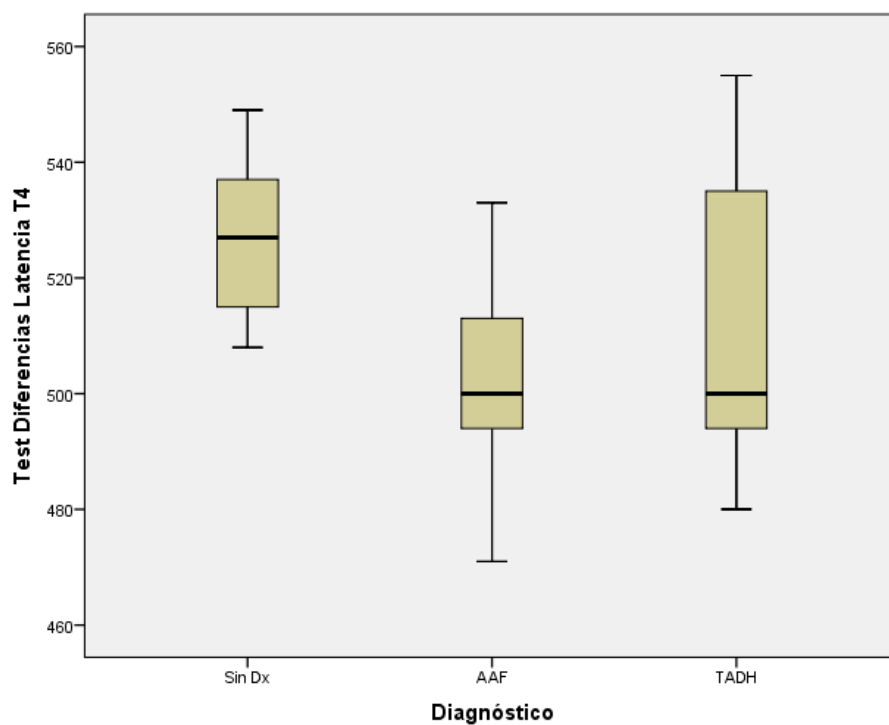


Figura 17. Distribución de la Latencia en el Área Temporal Media Derecha (T4) para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500.

Con respecto a las diferencias de la latencia en las áreas corticales activadas en el test de imagen quimérica, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos.

Amplitud

Tabla 12.

Descriptivos de la Amplitud para el Test de las Diferencias y el Test de Imagen Quimérica.

Pruebas	Amplitud	N	Media	Mediana	Desviación	Asimetría	Kurtosis
Test de las Diferencias	Sin Dx	10	0,1717	0,1500	0,1461	1,104	1,247
	AAF	10	0,1651	0,1300	0,13883	1,106	0,818
	TDAH	10	0,1614	0,1400	0,13075	1,389	3,502
Test de Imagen Quimérica	Sin Dx	10	1,0978	0,8900	0,95233	0,988	0,720
	AAF	10	1,7364	1,0450	2,29018	5,709	53,200
	TDAH	10	1,2437	0,8300	1,17308	1,570	3,033

Al realizar la revisión de los supuestos para la comparación de medias de los grupos, se encontró que los grupos no se distribuyen de forma homogénea por la prueba de la prueba de Levene ($F=21,052$; sig.=0,000), ni de forma normal, ni por el gráfico Q-Q plot ni por la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($f=0,276$; sig.=0,000).

Como se rechazaron todos los supuestos para el análisis de varianza, se procedió a llevar a cabo la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para contrastar los puntajes de amplitud entre las tres condiciones diagnósticas (Sin Dx, AAF y TDAH).

Respecto a la amplitud del componente N500 de los tres grupos en función del test de las diferencias (Figura 18), se observó que la mediana de los tres grupos es muy similar, al igual que la concentración del 50% de los datos en la caja y el 25% inferior del rango intercuartílico inferior representado por los bigotes inferiores. Se evidenció abundante presencia de datos extremos para los tres grupos y donde el grupo de TDAH mostró un dato extremo atípico; se observó, por ende, gran variabilidad de los datos dentro de cada grupo con distribuciones semejantes.

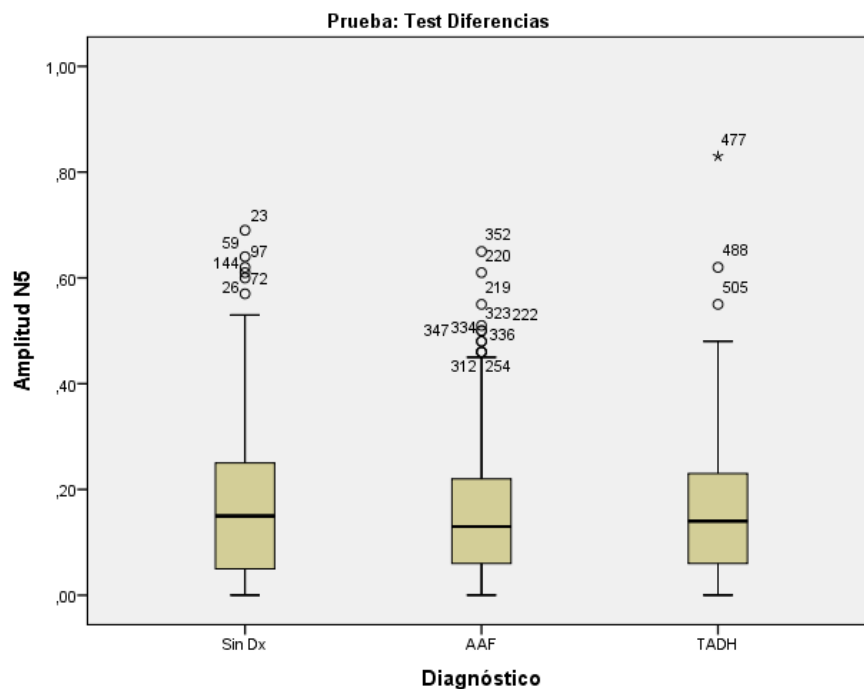


Figura 18. Distribución de la Amplitud para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500.

En el gráfico de cajas y bigotes de la amplitud del componente N500 de los tres grupos en función del test de imagen quimérica (Figura 19) se evidenció que las medianas de los tres grupos de niños son muy similares, de igual manera se observó que el recorrido de la distribución del grupo con AAF es mayor en comparación a los otros dos grupos y que la distribución de los tres grupos es asimétrica. Además, se evidenciaron la presencia de datos extremos para los tres grupos y para el grupo de niños con AAF se observa un dato extremo atípico, el cual supera el 75% superior de las tres distribuciones. Siendo muy similares las medianas en los tres grupos y la forma de la distribución muy semejante entre los grupos Sin Dx y TDAH, el 50% de los datos del grupo de los niños con AAF evidenciaron amplitudes más grandes y con un dato extremo.

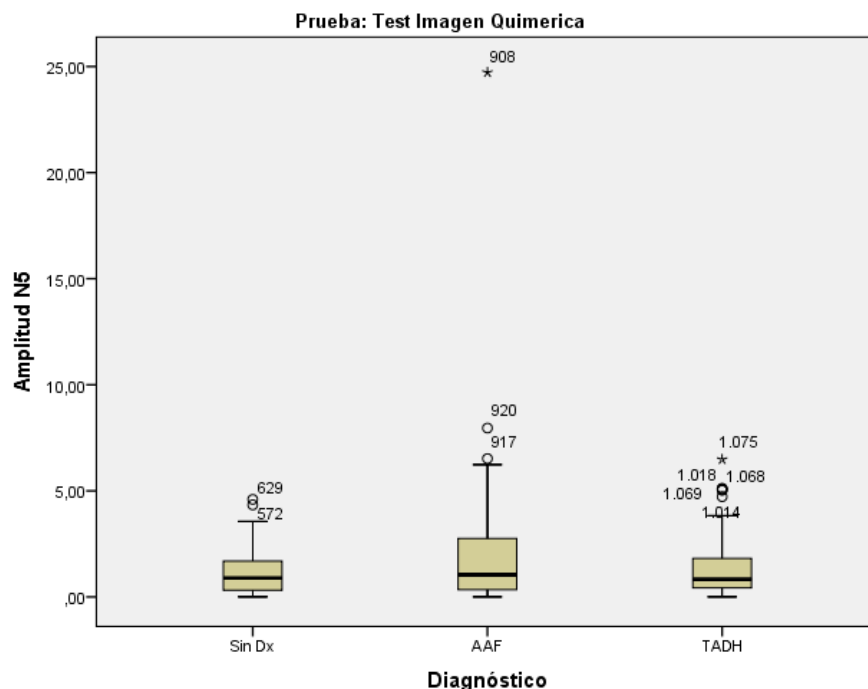


Figura 19. Distribución de la Amplitud para los Tres Grupos en el Test de Imagen Quimérica para la Onda N500.

En cuanto a las diferencias en la amplitud entre los grupos en función de las pruebas aplicadas (test de las diferencias y el test de imagen quimérica), se obtuvieron diferencias significativas únicamente para el test de imagen quimérica ($H=6,866$; $\text{sig.}=0,032$).

Como se indicó previamente, en el test de las diferencias no se obtuvieron diferencias significativas entre los tres grupos, sin embargo, a raíz de la comparación de las medias se puede establecer que el grupo de niños Sin Dx el que presentó un mayor promedio en la amplitud de la presente prueba ($M=0,1717$; $S=0,14618$), seguido del grupo de niños con AAF ($M=0,1651$; $S=0,13883$) y, por último, se encontraron los niños con TDAH ($M=0,1614$; $S=0,13075$) mostrando una menor amplitud para la onda N500 (Ver Tabla 12).

Producto del contraste a posteriori la diferencia de los grupos respecto al test de imagen quimérica, se dio entre el grupo de niños Sin Dx y AAF ($U=15298,00$; $\text{sig.}=0,010$),

donde los niños con AAF (M=1,7364) presentan una mayor amplitud en comparación con los niños Sin Dx (M=1,0978). De igual forma, al comparar los promedios obtenidos por cada grupo de niños en la presente prueba, este último grupo de niños antes mencionado (Sin Dx) es el que presentó una menor amplitud, ya que los niños con TDAH (M=1,2437) siguen a los niños con AAF (Ver Tabla 12).

En cuanto al análisis de la activación cortical en el Test de las Diferencias entre los grupos se realizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y como análisis a posteriori se llevó a cabo la prueba U de Mann Whitney. Con respecto al contraste general entre los grupos y las áreas activadas, se obtuvieron diferencias significativas en la activación de dos áreas del hemisferio izquierdo; la pre-frontal (FP1: H=5,877; sig.=0,05) y frontal (F3: H=7,173; sig.=0,028).

Tabla 13.

Descriptivos por Condición Diagnóstica y Contraste entre Grupos en Función de las Áreas Pre-frontal Izquierda (FP1) y Frontal Izquierda (F3) en el Test de las Diferencias.

Áreas	Grupos	Media	Desviación	Comparaciones	U	Sig.
FP1	Sin Dx	0,1890	0,12342	Sin Dx-AAF	28,500	0,104
	AAF	0,0930	0,05638	Sin Dx-TDAH	44,000	0,650
	TDAH	0,3810	0,58743	AAF-TDAH	18,000	0,015*
F3	Sin Dx	0,0970	0,10307	Sin Dx-AAF	42,500	0,569
	AAF	0,1080	0,06215	Sin Dx-TDAH	22,500	0,037*
	TDAH	0,2180	0,11526	AAF-TDAH	17,000	0,012*

*p. 0,05

En la Figura 20 se observa que el recorrido de los tres grupos es similar en el test de las diferencias, y que las distribuciones de los tres grupos es asimétrica. Se evidenció que el grupo de niños Sin Dx y TDAH mostraron un recorrido semejante; por su parte los AAF, revelaron una menor dispersión de los datos. Se evidenció además, que el grupo de TDAH presentó un dato extremo atípico que se encuentra por encima del 75% de los tres grupos y que puede estar afectado la forma de la caja del mismo grupo.

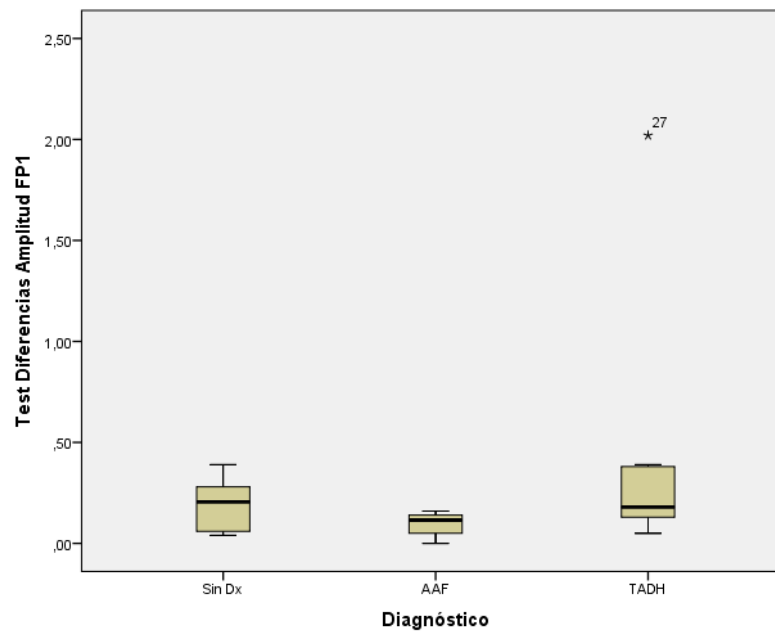


Figura 20. Distribución de la Amplitud en el Área Pre-Frontal Izquierda (FP1) para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500.

En el diagrama de cajas mostrado en la Figura 21, se evidencia que el grupo de TDAH mostró un mayor recorrido en comparación con los otros dos grupos; más específicamente, el extremo superior de la distribución de los TDAH se encuentra por encima del 75% superior de los otros dos grupos; por lo que se puede decir, que el grupo de niños con TDAH mostró una mayor amplitud en el área F3 en función al test de las diferencias.

Se evidencia además que las medianas difieren en gran medida unas con otras, de igual manera la concentración del 50% de los datos en cada grupo difiere. A su vez se percibe que las distribuciones para los tres grupos son asimétricas. Se encuentra mayor concentración del 50% de los datos en el grupo de niños con AAF y, en general, menor recorrido de la variable.

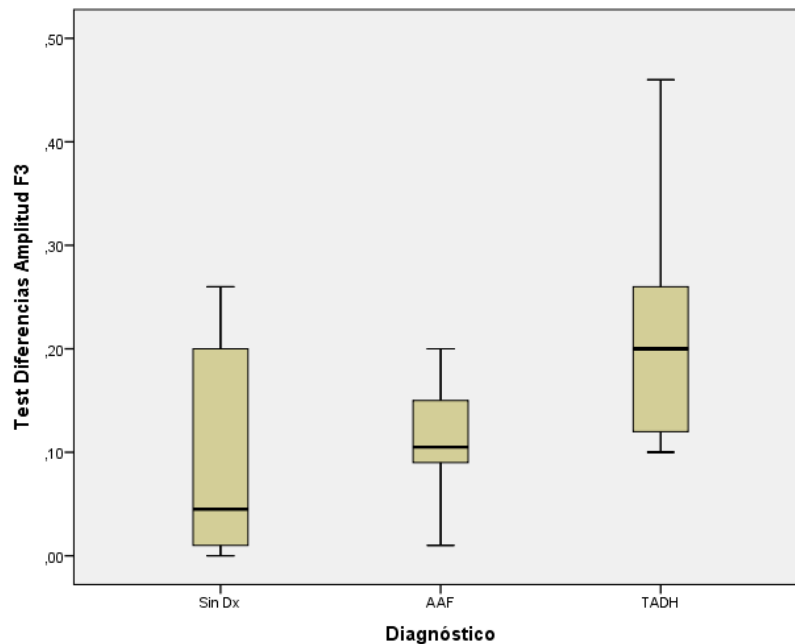


Figura 21. Distribución de la Amplitud en el Área Frontal Izquierda (F3) para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500.

Derivado del contraste a posteriori, se obtuvieron diferencias significativas en el área F3 entre el grupo Sin Dx y TDAH ($U=22,500$, $\text{sig.}=0,037$), dicha diferencia es a favor de los niños con TDAH, lo cual indica que estos niños presentan una mayor activación frontal izquierda en el test de las diferencias en amplitud al compararlos con los niños Sin Dx. Por otro lado, haciendo referencia al grupo entre niños con AAF y TDAH, se encontraron diferencias en ambas áreas FP1 ($U=18,000$; $\text{sig.}=0,015$) y F3 ($U=17,00$; $\text{sig.}=0,012$) siendo el grupo de niños con TDAH los que presentan una mayor activación

pre-frontal izquierda (FP1) y frontal izquierda (F3) en la amplitud del componente N500 en comparación con el grupo de niños con AAF.

Área Bajo la Curva

Tabla 14.

Descriptivos del Área Bajo la Curva para el Test de las Diferencias y el Test de Imagen Quimérica.

Pruebas	Amplitud	N	Media	Mediana	Desviación	Asimetría	Kurtosis
Test de las Diferencias	Sin Dx	10	13398,35	5452,23	20932,33	2,881	9,408
	AAF	10	11793,79	4729,46	17601,81	2,348	5,951
	TDAH	10	11225,35	5003,01	18323,09	4,733	33,676
Test de Imagen Quimérica	Sin Dx	10	548056,61	204717,28	818166,67	2,691	9,587
	AAF	10	2127456,61	286250,00	11199575,82	13,026	175,74
	TDAH	10	754625,52	175946,08	1365487,91	3,744	18,134

Para la revisión de los supuestos para la comparación de medias de los grupos, se encontró que los grupos no poseen homogeneidad de varianzas; evidenciándose en la prueba de Levene ($F=8,553$; $\text{sig.}=0,000$); y de igual manera no se ajustan a la normal ni por el Q-Q Plot, ni por la prueba Kolmogorov-Smirnov ($f=0,451$; $\text{sig.}=0,000$).

Dado que no se aceptaron los supuestos para el análisis de varianza, se procedió a realizar pruebas no paramétricas, entre estas se perfiló la prueba de Kruskal-Wallis y como contraste a posteriori se llevó a cabo la prueba U de Mann Whitney.

En la Figura 22, se muestra la distribución de los grupos respecto al área bajo la curva del componente N500, según el test de las diferencias; donde se evidencia que hay diferencias en el recorrido de la variable en los tres grupos en función de la dispersión de los datos extremos fundamentalmente. Además, se perciben similares el 50% de los datos

dentro de las cajas y las medianas de los tres grupos; así como el rango intercuartílico inferior. Sin embargo, se evidencia gran cantidad de datos extremos, entre los cuales se puede observar que los valores mayores corresponden al grupo de niños Sin Dx, luego de los AAF y finalmente de los TDAH, llamando considerablemente la atención, que en el grupo de TDAH se encontró un dato atípico extremo, el cual se muestra por encima de los demás datos extremos de las otras dos distribuciones.

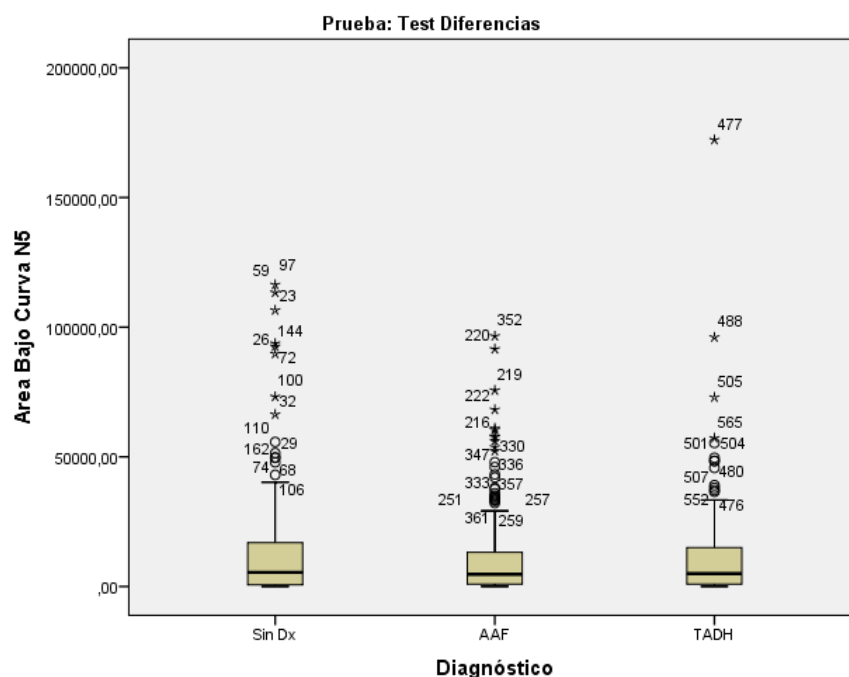


Figura 22. Distribución del Área Bajo la Curva para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500.

En el diagrama de cajas mostrado en la Figura 23, se observa que respecto al área bajo la curva del componente N500 en el test de imagen quimérica, los tres grupos presentaron valores muy bajos; y a su vez, evidenciaron datos extremos. De igual manera, se evidenció que el grupo de AAF presentó un dato extremo que se considera como atípico, dado a que se encuentra a más de dos desviaciones del tercer cuartil de mismo grupo.

con TDAH ($M= 11225,35$) los cuales presentaron una menor área bajo la curva en la onda N500 en este test.

En cuanto a las áreas activadas, en el test de las diferencias, se obtuvo desigualdades únicamente en el área F3 ($H=8,889$; $\text{sig.}=0,012$). Dicha diferencia se observó entre el grupo de niños Sin Dx y TDAH ($U=16,00$; $\text{sig.}=0,010$), siendo el grupo de niños con TDAH los que presentaron una mayor área bajo la curva en el área frontal izquierda ($M=16655,1394$). También se obtuvieron diferencias entre el grupo de niños con AAF y TDAH ($U=18,000$; $\text{sig.}=0,016$), de la misma forma esta es a favor de los niños con TDAH.

Tabla 15.

Descriptivos por Condición Diagnóstica y Contraste Entre Grupos en Función del Área Frontal Izquierda (F3) en el Test de las Diferencias

Área	Grupo	Media	Desviación	Mediana	Comparaciones	U	Sig.
F3	Sin Dx	3598,5286	4948,79405	662,5000	Sin Dx-AAF	38,000	0,362
	AAF	4077,0380	3635,50035	3003,0800	Sin Dx-TDAH	16,000	0,010*
	TDAH	16655,1394	18444,65261	11132,1650	AAF-TDAH	18,000	0,016*

* $p. 0,05$

En cuanto al test de imagen quimérica no se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las áreas activadas entre grupos.

En la figura 24, se muestra un diagrama de cajas y bigotes, respecto a la distribución del área bajo la curva en el área frontal izquierda para los tres grupos en función al test de las diferencias, observándose que la distribución del recorrido de la variable es diferente entre los tres grupos en el estudio. El recorrido del grupo TDAH es mayor en comparación a los otros dos grupos, lo que implica una mayor dispersión de los datos. De igual manera, se evidencian diferencias entre los grupos en cuanto a la concentración del 50% de los datos y sus medianas. Siendo mayor la del grupo con TDAH, luego la del grupo AAF y

finalmente la del grupo Sin Dx. Además se perciben datos extremos en la distribución del grupo de niños con AAF y TDAH. El dato extremo de la distribución de TDAH, llama la atención puesto que este se encuentra en el 75% superior del grupo de TDAH. Por su parte, se evidencia que el 100% de los datos del grupo de niños con AAF se encuentran con un recorrido más concentrado de la variable, estando por debajo del 25% superior del grupo Sin DX y del 50% del grupo con TDAH.

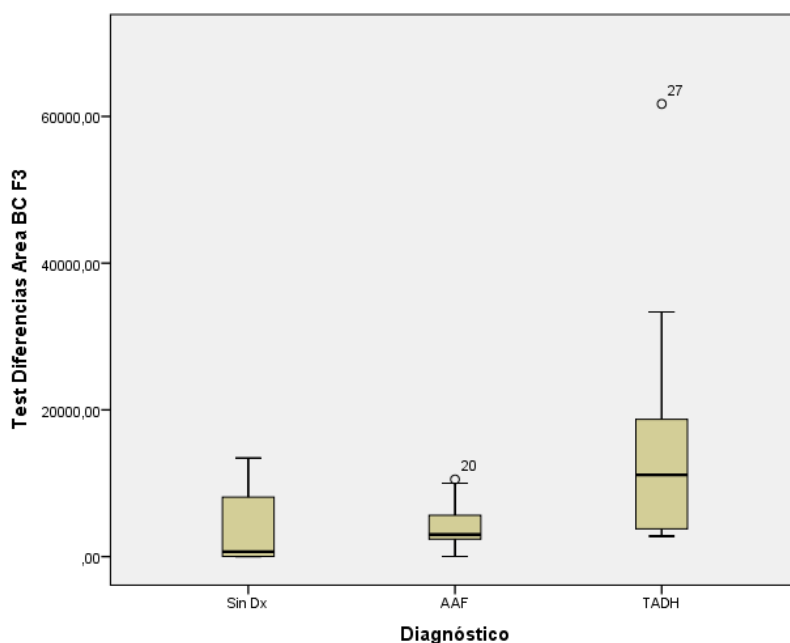


Figura 24. Distribución del Área Bajo la Curva en el Área Frontal Izquierda (F3) para los Tres Grupos en el Test de las Diferencias para la Onda N500.

En cuanto al test de imagen quimérica no se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las áreas activadas entre grupos.

Comparaciones Cualitativas Entre-Grupos de la Activación Cerebral entre las Diversas Regiones Cerebrales

En la presente sección se presentan los correlatos electrofisiológicos de latencia, amplitud y área bajo la curva de los tres grupos en los dos tests (test de las diferencias y test de imagen quimérica mientras se realizó el registro electrofisiológico del componente N500 en las 19 regiones registradas).

En la parte superior se comparan los grupos en relación al test de las diferencias y en la parte inferior, en relación al test de imagen quimérica. En los gráficos expuestos se puede observar la activación regional diferencial tanto entre los grupos, así como que cada test activa diferencialmente las regiones cerebrales dentro de los grupos.

Latencia

Como se observa en los histogramas mostrados en la Figura 25, no se evidenciaron diferencias relevantes entre la activación las regiones entre los grupos en función de las pruebas de las diferencias e imagen quimérica en cuanto a las latencias más allá de lo descrito en regiones específicas anteriormente en el análisis estadístico.

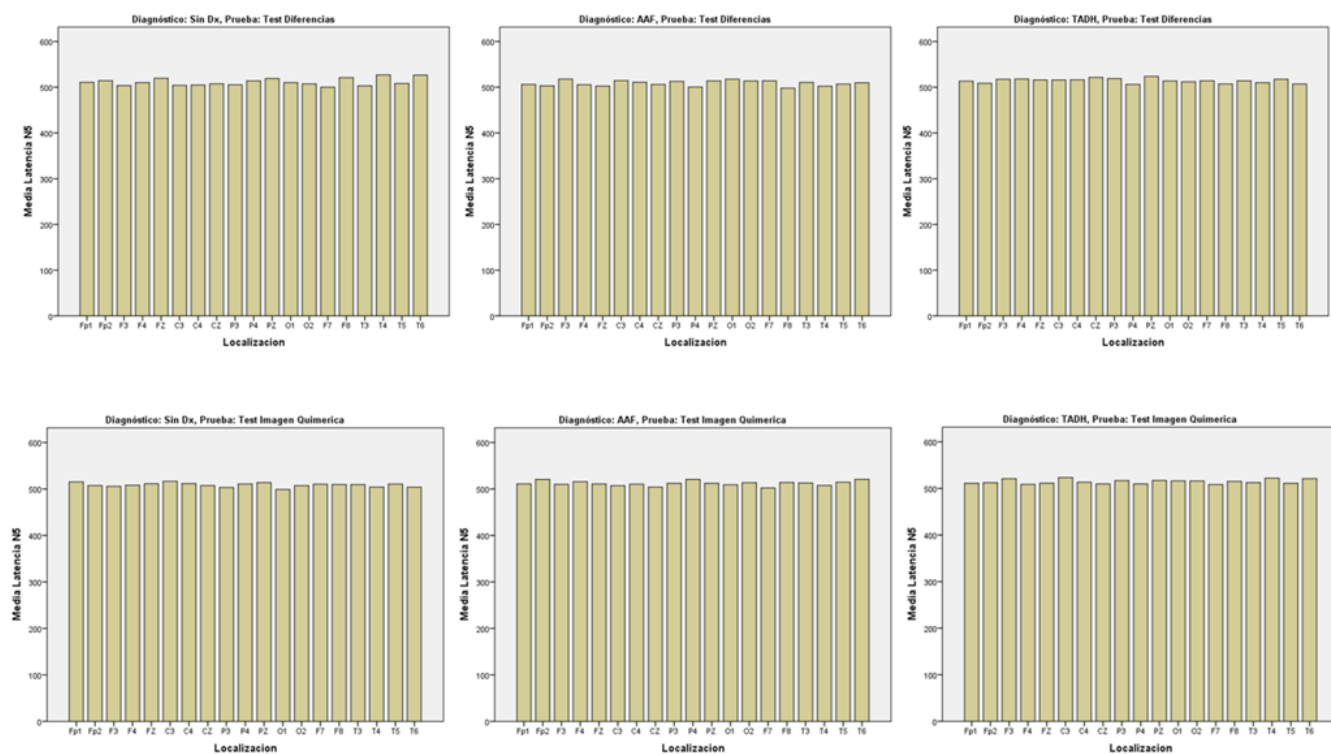


Figura 25. Histogramas Comparativos de Latencias Regionales en los Tres Grupos en Función de los Tests Aplicados Durante los Registros Electrofisiológicos del Componente N500.

Amplitud

Se puede evidenciar en los histogramas referentes al test de las diferencias (Línea superior de la Figura 26 y Figura 27), que en el grupo de niños Sin Dx, hay una mayor activación en las regiones FP2, FZ, PZ, C4 y P4, observándose por su parte, una mayor activación en los sujetos AAF en la región a P4, O2, C4, F4, T4 y PZ, y para el grupo de sujetos con TDAH resalta la mayor activación en la región O2, FP1, FP2,F3, FZ y F7.

De igual manera que se pudo observar, que en el test de las diferencias en los niños con niños Sin Dx activaron más áreas derechas (FP2, C4 y P4) y mediales (FZ y PZ); los niños con AAF, activaron más la región para-sagital derecha (F4, C4, P4, O2); mientras que los niños con TDAH activaron más, a diferencia de los otros dos grupos, el área posterior derecha (O2) y más regiones del hemisferio izquierdo (FP1, F3 y F7) con alguna activación frontal media (FZ) y Pre-frontal derecha (FP2), activación en los niños con TDAH, que fue similar en el test de imagen quimérica. Esta activación diferencial se ilustra con el mapeo cerebral de la figura 24.

En relación al test de imagen quimérica (Línea inferior de la Figura 26 y Figura 28), la región más activada en el grupo Sin Dx fue FP2, seguida de FP1; para el grupo de niños con AAF fue claramente la región F8 y, por su parte, en los TDAH la región más activada fue PZ, seguida de P4 y O1. Evidenciándose de nuevo una activación regional diferencial entre los tres grupos en estudio que se puede observar con mayor claridad en la Figura 28 con el mapeo cerebral correspondiente.

En los sujetos Sin Dx predominó la activación de las regiones pre-frontales (FP1 y FP2) en ambas pruebas, siendo menor la activación de estas regiones en los dos grupos clínicos (AAF y TDAH).

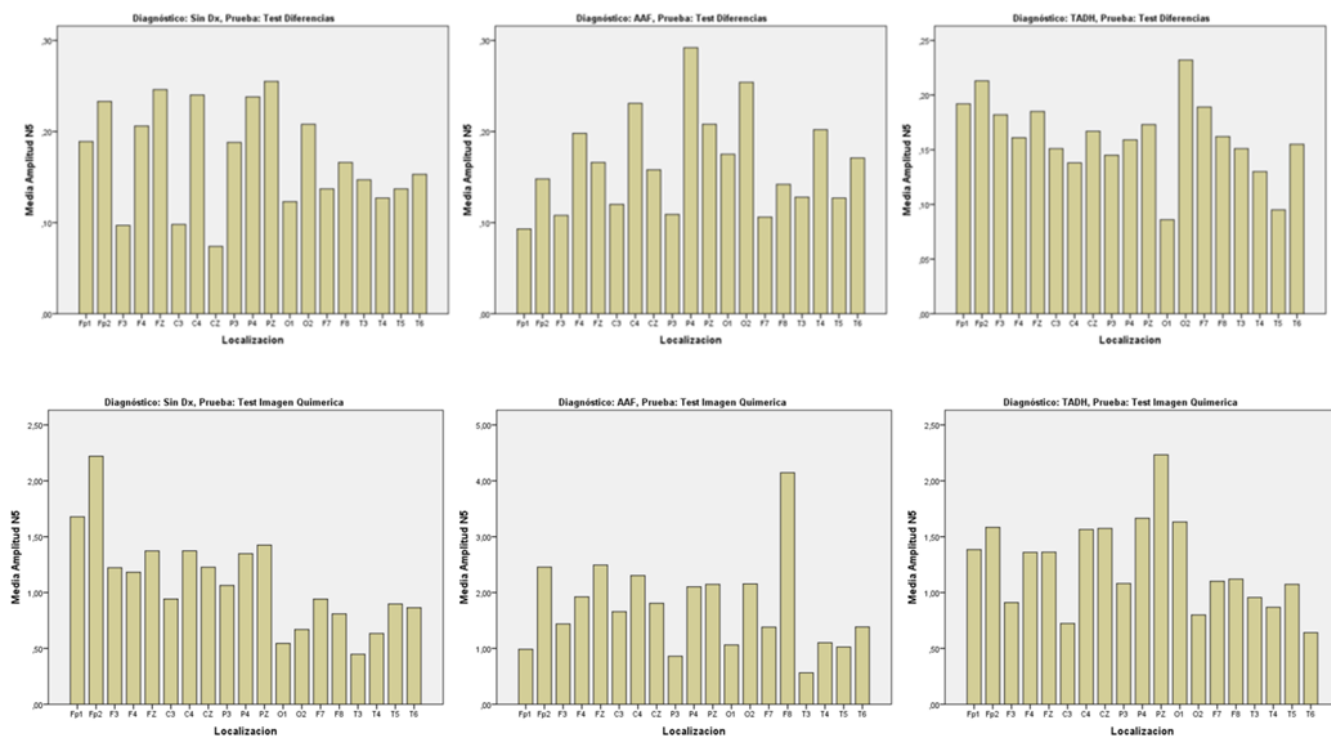


Figura 26. Histogramas Comparativos de Amplitudes Regionales en los Tres Grupos en Función de los Tests Aplicados Durante los Registros Electrofisiológicos del Componente N500.

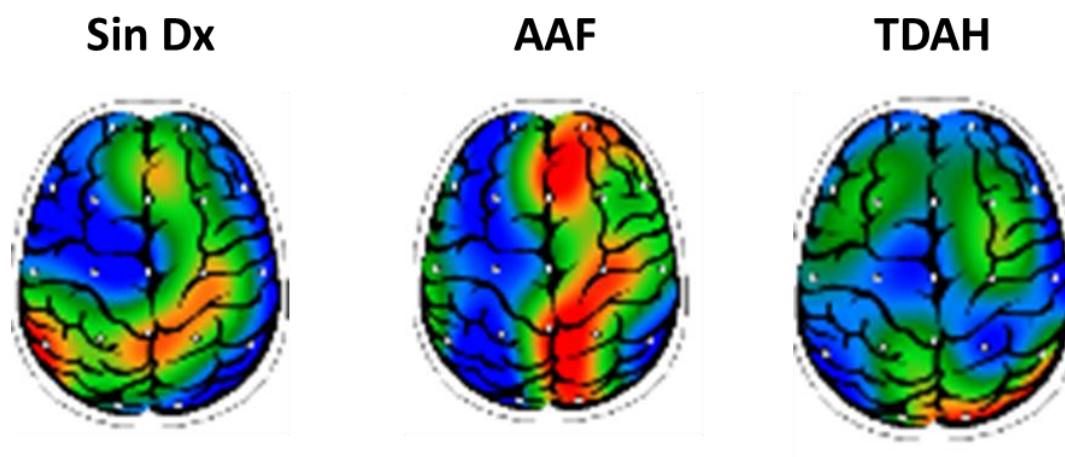


Figura 27. Mapas Cerebrales Comparativos de Amplitudes Regionales en los Tres Grupos en Función del Test de las Diferencias Durante los Registros Electrofisiológicos del Componente N500.

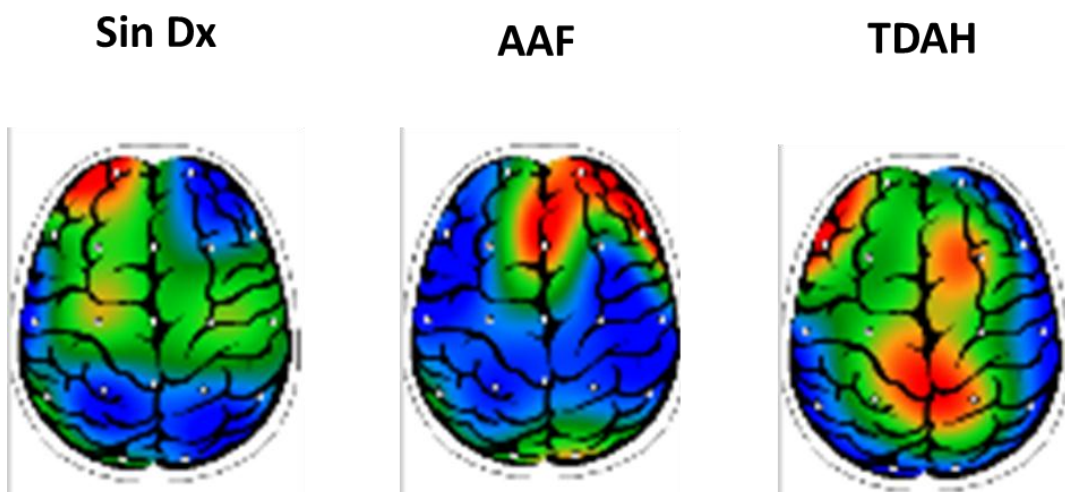


Figura 28. Mapas Cerebrales Comparativos de Amplitudes Regionales en los Tres Grupos en Función del Test de Imagen Quimérica Durante los Registros Electrofisiológicos del Componente N500.

Se hizo evidente la activación diferencial regional en los tres grupos estudiados en ambos tests de Coherencia Central aplicados. En los sujetos Sin Dx predominó la activación de las regiones pre-frontales (FP1 y FP2) en ambas pruebas, siendo menor la activación de estas regiones en los dos grupos clínicos (AAF y TDAH). En el grupo de niños con AAF hubo mayor variabilidad en la activación regional entre ambas pruebas, con mayor activación en P4 en el Test de las Diferencias que bajó drásticamente en el Test de Imagen Quimérica, observándose lo contrario en relación a la región F8. Como se señalara anteriormente, a diferencia de los otros dos grupos los niños con TDAH mantuvieron una activación similar en ambos test con predominio de PZ, P4 y O1.

Área Bajo la Curva

Como se aprecia en la línea superior de la Figura 29; los histogramas referentes al test de las diferencias muestran que para el grupo de niños Sin Dx hubo una mayor área bajo la curva en las regiones FP2, PZ y C4; mientras que para los niños con AAF, se evidenció mayor áreas bajo la curva en las áreas P4, C4 y O2, finalmente para el grupo de niños con TDAH la mayor área bajo la curva se observó en las regiones FP2 y O2.

Por su parte, en el test de imagen quimérica, cuyos histogramas se observan en la línea inferior de la Figura 29, se evidencia, que para los niños Sin Dx, la mayor área bajo la curva fue en las áreas pre frontales (FP1 y FP2), para los AAF el área bajo la curva mayor fue en F8, mientras que para el grupo de TDAH, la mayor área bajo la curva correspondió al área PZ.

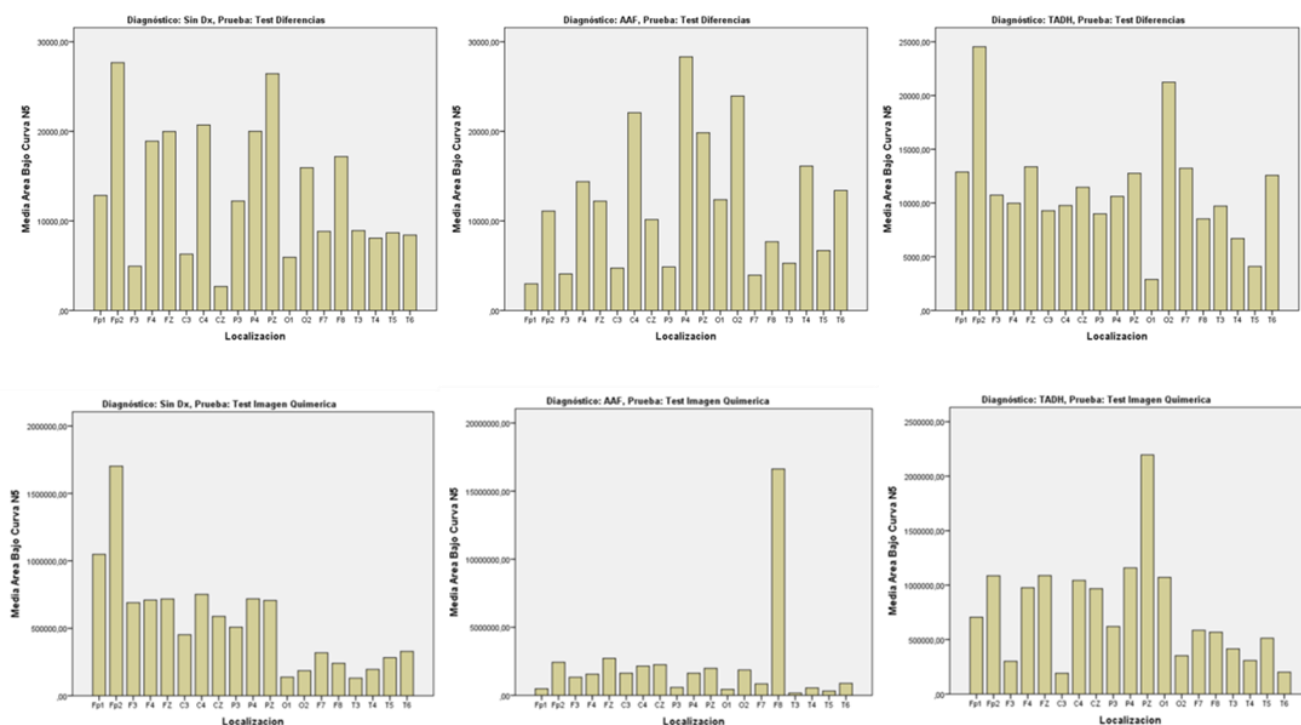


Figura 29. Histogramas Comparativos de Áreas Bajo la Curva Regionales en los Tres Grupos en Función de los Tests Aplicados Durante los Registros Electrofisiológicos del Componente N500.

Finalmente, al comparar las áreas activadas en ambas pruebas, considerando que el área bajo la curva combina los valores de la latencia y la amplitud, se puede señalar que en el grupo Sin Dx se observó mayor área bajo la curva en la región pre-frontal derecha (FP2), en los niños con TDAH la región que mantuvo un área bajo la curva grande fue P4 con una disminución drástica en FP2 al comparar el Test de las Diferencias con el Test de Imagen Quimérica y en el grupo de los niños con AAF evidenciaron un área bajo la curva muy diferente entre ambas pruebas en cuanto a las regiones cerebrales, resaltando el drástico incremento en F8 y la gran disminución del área bajo la curva en casi todas el resto de las regiones registradas al comparar el Test de las Diferencias con el Test de Imagen Quimérica, evidenciándose una vez más las diferencias regionales cerebrales entre los grupos y entre los test de coherencia central aplicados.

DISCUSIÓN

El propósito de la presente investigación consistió en verificar la existencia de diferencias significativas en la coherencia central, medida conductualmente a través de los puntajes obtenidos en el test de las diferencias y el test de imagen quimérica, y en sus correlato electrofisiológico, específicamente el potencial evocado relacionado a eventos que apareciera con mayor amplitud entre los 250 y los 600 ms, diferentes a P300 y N400, medido a través de las características de latencia, amplitud y área bajo la curva, en niños con Autismo de Alto Funcionamiento, niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad y niños Sin Diagnóstico.

En los resultados conductuales obtenidos destaca, que no se encontraron diferencias significativas entre los puntajes del test de las diferencias ni en el test de imagen quimérica entre los niños del grupo Sin Dx, AAF y TDAH. En cuanto a los correlatos electrofisiológicos, en función de los aspectos metodológicos establecidos y los análisis cualitativos y cuantitativos realizados de latencia, amplitud y área bajo la curva de los PRE, se encontró un nuevo componente que se denominó N500, considerando su polaridad negativa y la media de aparición en los grupos estudiados, considerando principalmente al grupo de niños Sin Dx.

Cabe destacar que todas las áreas cerebrales registradas se seleccionaron para analizarlas considerando este nuevo componente N500 el cual, no poseía evidencia empírica vinculada con la activación del mismo por algún test que evaluara la coherencia central, solamente había sido propuesto por Moreno de Ibarra y Dos Santos (2012) quienes ya habían considerado lo planteado por Otte y Rugg (2005), en cuanto a que los PRE “pueden ser empleados para estudiar los procesos cognitivos aun cuando haya poca o ninguna información precedente útil para dar sustentación a la significación funcional de cualquier rasgo de los componentes de las ondas de los PRE” (p. 5). Estos autores indican además, que procesos cognitivos específicos se vinculan con patrones específicos de la actividad neural representados en los indicadores de latencia, amplitud, área bajo la curva y distribución regional de los componentes, por lo que se pueden realizar inferencias a partir

de las diferencias observadas en estos indicadores de los potenciales a través de las diversas regiones cerebrales. Considerando lo anterior, es de importancia, no solo empírica, sino conceptual, discutir la propensión de los datos hacia una activación (amplitud), tiempo de procesamiento (latencia) y cantidad de información procesada (área bajo la curva) diferente en las diversas regiones consideradas entre los grupos estudiados para lograr una mayor comprensión del procesamiento cognitivo implicado en la coherencia central y sus correlatos electrofisiológicos, aun cuando esas diferencias no hayan sido estadísticamente significativas.

Si bien no todos los análisis estadísticos arrojaron diferencias estadísticamente significativas, en el análisis exploratorio de los datos si se encontró una activación diferencial en las 19 regiones cerebrales estudiadas entre los grupos considerando la aplicación de cada test de coherencia central, cuya discusión permite abordar los procesos cognitivos subyacentes con otra perspectiva y la apropiada precaución debido, tanto al tamaño de la muestra como la naturaleza de los datos.

Para las medidas conductuales, específicamente en el test de las diferencias se plantearon hipótesis en función a las respuestas correctas, incorrectas, omisiones, respuestas globales y puntaje total. Y para el test de imagen quimérica fueron propuestas hipótesis para las respuestas correctas, parciales e incorrectas respectivamente. Se considera que el tamaño reducido de cada uno de los grupos en estudio pudo afectar los resultados obtenidos.

En el test de las diferencias, se planteó que existirían diferencias estadísticamente significativas entre el número de respuestas correctas dadas por los niños con AAF, TDAH y Sin Dx, lo resultados indicaron que las diferencias obtenidas no fueron significativas estadísticamente, sin embargo, en el análisis exploratorio de los datos se observó, que los niños Sin Dx presentaron un mayor número de respuestas correctas, seguido de los niños con AAF y TDAH respectivamente.

Para las respuestas incorrectas, se planteó la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos, donde los TDAH presentarían un mayor número de respuestas incorrectas, seguido de los AAF y los Sin Dx respectivamente.

En los tres grupos se observó una baja frecuencia de respuestas incorrectas por lo que no hubo diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, en contra de lo esperado, los niños Sin Dx obtuvieron en promedio mayor cantidad de respuestas incorrectas, seguido de los niños con AAF y TDAH respectivamente. Cabe destacar que al observar de manera cualitativas los resultados de las pruebas en las respuestas incorrectas, estas no fueron tan frecuentes en comparación con las omisiones, por lo cual, el análisis cuantitativo se pudo ver afectado por la baja frecuencia de respuestas incorrectas en comparación por el mayor número de omisiones dadas por los sujetos de cada uno de los grupos.

Por la edad evolutiva de los niños que participaron en el presente estudio, es importante destacar que hay procesos cognitivos que están aún en desarrollo, por lo que no se han cristalizado de manera definitiva, lo que podría explicar que el grupo de niños Sin Dx pudieran estar presentando algún procesos cognitivos en desarrollo, con lo cual podría estar generando una dificultad en abstenerse de encerrar en círculo aquellas diferencias que no son las adecuadas, a diferencia de los niños con AAF los cuales muestran una tendencia a ser más específicos y evaluar los dibujos con mayor detalle, por lo cual, su frecuencia de respuestas incorrectas se esperan que sea menor. Por último, los niños con TDAH por la inatención e hiperactividad pueden mostrar un menor número de respuestas incorrectas pero una mayor cantidad de omisiones, donde no llegan a seleccionar la diferencia sino que la pasan por alto, por presentar dificultad en el mantenimiento por un tiempo prolongado en la realización de la misma tarea, queriendo terminar antes la tarea.

En cuanto a las omisiones, se planteó la existencia de diferencias significativas estadísticamente entre los grupos, en donde dichas diferencias apuntaban a que los niños con AAF presentarían un número significativamente mayor de omisiones seguido, de los TDAH y los Sin Dx. Las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente; sin embargo, estas diferencias apuntan a lo planteado en las hipótesis referente a que los niños con AAF y TDAH respectivamente, presentarían mayor número de omisiones en comparación a los Sin Dx, en contraste no se cumple que los AAF presentarían mayor número de omisiones respecto a los niños con TDAH.

A pesar de que las diferencias encontradas que coinciden con las hipótesis planteadas no son significativas, las mismas se pueden explicar por lo planteado por Just et

al. (Citado en Palau et al, 2012), dentro del marco de la teoría de sub conectividad, que los niños con trastorno del espectro autista, muestran una carencia de funcionalidad del sistema de circuitos neuronales, dando como resultado un déficit en la integración neural y cognitiva de la información, por lo cual, este grupo clínico podría presentar una mayor cantidad de omisiones en comparación al grupo de niños Sin Dx. En relación a una mayor cantidad de omisiones de los niños con TDAH en relación a los otros dos grupos y específicamente considerando a los niños con AAF, este resultado puede deberse a las características clínicas propias de los niños con TDAH en cuanto a las fallas en los procesos atencionales, pero además se considera un indicador de un probable problema en la coherencia central, tal como se indica en lo descrito en la investigación de Crespo y Narbona (2011), donde establecen que la disfunción de la coherencia central no es exclusiva del autismo, ésta puede estar presente también en individuos con trastornos de aprendizaje procedimental, retraso mental y niños con trastorno por déficit de atención.

Tal como mencionan Jonkman, Kemner, Verbaten (citado en Idiazábal et al. 2001), estudios pasados han encontrado que los niños TDAH exhiben un rendimiento por debajo del grupo control en tareas atencionales y de autorregulación, mostrando menores aciertos y mayores errores de omisiones e inhibición, dicha ejecución radica en el fallo de las habilidades ejecutivas durante el procesamiento de la información, esto explica los resultados exhibidos en las respuestas correctas del test de las diferencias.

Por lo que se puede establecer, que los niños con TDAH efectivamente presentan alteraciones en las funciones ejecutivas, lo que repercute sobre los problemas presentados en el procesamiento de la información de la prueba, donde a pesar de que no cometieron una cantidad significativa de errores, presentaron mayor número de omisiones, ante esto se puede confirmar las fallas en los niños con TDAH en la organización espacial, la autorregulación y el mantenimiento de una atención sostenida por un período de tiempo prolongado radicando de igual manera en un déficit en coherencia central, por la dificultad en la detección de las diferencias en función de la globalidad de los estímulos presentados.

Para el puntaje total, se plantearon diferencias significativas entre los grupos, en donde dichas diferencias apuntaban a que los niños Sin Dx presentarían un puntaje mayor en comparación a los TDAH y los AAF respectivamente. Y a su vez, que los niños con

AAF tendrían un puntaje total mayor a los TDAH. En los resultados obtenidos, las diferencias no fueron significativas estadísticamente, sin embargo, en el análisis exploratorio, los datos apuntaron hacia esa dirección lo que puede hacer considerar que si se aumenta el tamaño de la muestra el resultado podría dar apoyo a lo planteado teóricamente.

Respecto a las respuestas globales, se planteó la existencia de diferencias significativas entre los grupos, en donde dichas diferencias apuntaban a que los niños Sin Dx presentarían una mayor capacidad de dar respuestas globales, seguidas de los niños con TDAH y los AAF respectivamente. En los resultados encontrados, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, los resultados apuntan al cumplimiento de las hipótesis, respecto a que los niños Sin Dx presentarían mayor cantidad de respuestas globales en comparación a los niños con TDAH y AAF, mientras que los TDAH presentarían mayor cantidad de respuestas globales que los AAF.

Como señala la teoría, las respuestas globales son el principal indicador de coherencia central, al señalar como su mismo nombre indica, la globalidad.

Corroborando lo planteado en los párrafos anteriores, Frith (2003), respecto a la coherencia central, la define como una característica del procesamiento de la información que permite integrar la información diversa del contexto para elaborar representaciones significativas globales.

Frith (2003), de igual manera, expone, que el dar coherencia a la mayoría de los estímulos y el generalizar dicha coherencia a todos los contextos posibles es una propensión intrínseca que presenta el sistema cognitivo normal.

Es decir, que las personas que presentan una coherencia central débil, son aquellas que muestran un estilo cognitivo, donde al estar frente a los estímulos, procesan únicamente los detalles mostrando una dificultad para integrarlos en un todo coherente o en un conjunto como sucedió con el grupo de niños con AAF y TDAH, a diferencia de lo encontrado en el grupo de niños Sin Dx los cuales presentan una mayor capacidad de generalizar/englobar los estímulos de un contexto al otro (entre dibujos diferentes), corroborando lo señalado en Frith (2003) anteriormente.

El procesamiento basado en los detalles que se observa en los niños con AAF, se puede corroborar en el estudio llevado a cabo por Happé (citado en Lang, Bouma, Sytema, Kraijer, Minderaa, 2005) en el cual utilizó tareas visoespaciales como medida de coherencia central, cuyos resultados obtenidos indicaron que los sujetos con autismo realizaron con mayor rapidez las tareas en las que tienen que dividir un objeto en sus partes constituyentes a diferencia del grupo control, lo cual confirma lo mencionado anteriormente, de que los autistas realizan un procesamiento basado en los detalles.

Al presentar el grupo de niños con TDAH una menor cantidad de respuestas globales que los niños Sin Dx refleja que los niños del presente grupo clínico presentan una dificultad en la generalización de los estímulos entre contextos diferentes, lo cual podría implicar un déficit en la coherencia central tal como fue mencionado anteriormente.

Por su parte para el test de imagen quimérica, específicamente las respuestas correctas, se planteó, que los niños Sin Dx presentarían una mayor frecuencia de respuestas correctas, seguido de los TDAH y los AAF respectivamente. Las diferencias no fueron significativas estadísticamente, sin embargo, el análisis exploratorio de los datos arrojó que los AAF fueron quienes mayor frecuencia de respuestas correctas obtuvieron, seguido de los TDAH y Sin Dx respectivamente; lo que hace pensar en la revisión de la validez de constructo de este test en cuanto a que evalúe realmente la coherencia central, sin embargo, hay que ser precavidos en esta interpretación considerando el tamaño de la muestra utilizado en esta investigación.

Para las respuestas parciales en el test de imagen quimérica, las hipótesis planteadas indicaban que los niños con AAF presentarían mayor frecuencia de respuestas parciales, seguidos de los TDAH y los Sin Dx respectivamente pero, al igual que en el indicador conductual anterior, las diferencias no fueron significativas estadísticamente, y de la misma forma, los resultados arrojaron que los niños Sin Dx fueron quienes mayor frecuencia de respuestas parciales presentaron, seguido de los niños con TDAH y AAF respectivamente. Sin embargo, estas diferencias no fueron significativas estadísticamente.

En cuanto a las respuestas incorrectas, las hipótesis indicaban que los AAF serían quienes mayor número de las mismas obtuviesen, seguido de los TDAH y los sin Dx.

Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas en las hipótesis planteadas, pero el análisis exploratorio de los datos arrojó que los niños con TDAH no tuvieron ninguna respuesta incorrecta, mientras que los niños Sin Dx tuvieron una baja frecuencia de respuestas incorrectas, mientras que los niños con AAF tuvieron mayor cantidad de respuestas incorrectas que los otros dos grupos.

Se podría hipotetizar que la instrucción dada en el test de imagen quimérica, podría llevar a considerar la posibilidad de que implícitamente se le indique a los niños observar la globalidad del estímulo en lugar de sus partes constituyentes, esto podría explicar los resultados obtenidos en las respuestas correctas donde los niños con AAF presentan una mayor cantidad, donde al presentar un procesamiento basado en los detalles contenidos en los estímulos y dado que la imagen presentada no mostraba una gran cantidad de detalles que observar, les fue más sencillo integrar la imagen en un solo estímulo sin que las características de la imagen les generara interferencia por lo extraño que pudiera haberles parecido a diferencia de los niños de los otros grupos (TDAH y Sin Dx), los cuales dudaban al dar su respuesta ya que la inconsistencia con los elementos de la realidad que presentaba la imagen los llevaba a dar respuestas más parciales o incluso respuesta incorrectas.

Esto podría guardar consistencia con lo expresado por los autores de la prueba, donde la falta de coherencia influye en el contexto social de los niños, donde los niños con AAF presentan dificultades sociales, donde no trataron de darle coherencia (generalizar) a la quimera presentada en función del contexto social o externo, sino que dicho elemento social quedó aislado, donde pudieron integrar los estímulos en un todo coherente ya que percibieron los detalles y no trataron de generalizarlo a otros contextos de aprendizaje para darle una explicación. Donde como se mencionó anteriormente, si el dar coherencia implica la generalización a otros contextos la rareza de la imagen pudo haber interferido en los niños con TDAH y Sin Dx, ya que su sistema cognitivo al generalizar dicha imagen no hallaba una referencia alguna.

Se considera importante mencionar que la teoría de la coherencia central hipotetiza que las personas con autismo poseen estilos diferentes de procesamiento de la información. Esta teoría indica que las personas con trastorno del espectro autista procesan la información de manera más local, centrados más en detalles y tomando en cuenta en menor

medida el contexto, por lo que se cree que poseen una coherencia central más débil que aquella personas que procesan la información de manera más global y que toman en cuenta su contexto (Happé y Fith, 2006).

Así mismo, Frith (citado en Happe y Frith, 2006) establece que la coherencia central disminuida, se explica mejor como un sesgo o estilo cognitivo, más que como un déficit en sí mismo, ya que, puede ser superado, cuando la tarea contiene explicaciones explícitas dirigidas a considerar el procesamiento global del estímulo. De igual forma, la coherencia central débil debe considerarse como un aspecto cognitivo por derecho propio más que utilizarlo como causa o explicación del déficit en las relaciones sociales y el juego estereotipado.

Hay estudios que sugieren en consistencia con lo mencionado en el párrafo anterior, que las personas con autismo pueden procesar la información de manera global cuando se les dan las instrucciones de hacerlo, pero si estas no son proporcionadas, el procesamiento será local (Lang et al. 2005).

Siguiendo la línea de investigación de Frith (2003), ésta establece que los niños con autismo presentan una menor capacidad de dar coherencia. Por lo cual, su sistema de procesamiento de la información se caracteriza por la desconexión; refiriéndose a la desconexión como una cualidad del pensamiento. Por lo tanto, se hipotetiza que si la capacidad de dar coherencia y sentido a las cosas en los niños con autismo es limitada. La consecuencia será esta desconexión y la fragmentación de la actividad en acciones sin sentido.

Donde dicha desconexión puede observarse en los niños con AAF al no considerar el contexto de la imagen sino simplemente los elementos que la contienen, aislando así las incongruencias entre la imagen y lo presentado normativamente en el mundo exterior.

Por último se puede mencionar que Kanner (citado en Happe y Frith, 2006), establece que la débil coherencia central, es un elemento que abordan las teorías cognitivas para tratar de comprender el procesamiento perceptivo en los sujetos diagnosticados con trastorno del espectro autista.

Según Wicks-Nelson e Israel (2007) en el TDAH se pueden conceptualizar tres tipos de trastornos, con predominio de déficit de atención, con predominio de comportamiento hiperactivo e impulsivo, y por último déficit de atención y problemas de hiperactividad e impulsividad. De lo anterior, cabría considerar el tipo de TDAH de cada uno de los niños a fin de determinar en investigaciones futuras si es un factor que podría influir en su desempeño en este tipo de tareas como el test de las diferencias y el test de imagen quimérica, lo que puede en el presente estudio haber aumentado la variabilidad de los datos obtenidos.

Dado que como indican Semrud-Clikeman y Teerer (2009), hay diferencias entre los tipos de trastornos en función a los tipos de atención involucradas según la predominancia de las características mencionadas anteriormente; para estos autores, los niños con TDAH tienen dificultades en la atención sostenida, mientras que los niños con Trastorno de Déficit de Atención (TDA) presentan una dificultad en la atención selectiva.

Portellano (2007), indica que con respecto a la anatomía funcional hay una diferencia entre los tipos del trastorno; donde, los que tienen un predominio de hiperactividad-impulsividad presentan disfunción de las conexiones entre el lóbulo frontal derecho y el cuerpo estriado de ambos hemisferio, en cambio los niños con predominio inatento, tienen disfunción parietal posterior bilateral, así como del circuito frontal derecho-estriado izquierdo.

De igual manera, es importante considerar el tamaño de la muestra, el cual pudo haber influido en los resultados obtenidos; por lo que se debe tener presente en futuras investigaciones como un factor que puede influir en la variabilidad de los resultados.

Con respecto al área electrofisiológica, se planteó que existirían diferencias significativas en latencia, amplitud y área bajo la curva del potencial evocado relacionado a eventos que apareciera con mayor amplitud entre los 250 y los 600 ms, diferentes a P300 y N400, entre el grupo de niños con AAF, los niños con TDAH y los niños Sin Dx. Con estas características se encontró un componente con media de latencia alrededor de los 500 ms, que solamente ha sido descrito anteriormente por Moreno de Ibarra y Dos Santos (2012)

para las funciones ejecutivas y sugerido para investigar la coherencia central, de manera que los resultados fueron analizados en función del componente relacionado a eventos N500, del cual no hay evidencia empírica, más allá de lo señalado.

Respecto a la *latencia*, que corresponde al tiempo de procesamiento de la información, se esperaba que los AAF presentaran una latencia más larga, seguido de los niños Sin Dx y finalmente los TDAH, quienes presentarían latencias más cortas respecto a los otros dos grupos, es decir, que los TDAH responderían de manera más rápida debido al componente impulsivo-hiperactivo característico del trastorno.

Los resultados obtenidos indicaron que para la latencia en el test de las diferencias, sólo se encontró significación estadística entre los grupos de niños con TDAH y los niños con AAF, donde de manera no esperada los niños con TDAH mostraron latencias mayores, implicando un mayor tiempo de procesamiento que indica la dificultad que involucró para este grupo las tareas de coherencia central presentadas, lo que resulta un hallazgo que apoya lo descrito por Crespo y Narbona (2011) y en el estudio preliminar de Moreno de Ibarra y Dos Santos (2012). Por su parte, aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los niños con AAF y los niños Sin Dx, las latencias del primer grupo fueron mayores que los del segundo, por lo que se puede inferir que ambos grupos utilizaron un mayor tiempo de procesamiento como estrategia compensatoria ante el reto de resolver las actividades de esta prueba de coherencia central.

Por su parte, para el test de imagen quimérica, las diferencias no fueron estadísticamente significativas, pero se observó en el análisis exploratorio de datos, que los niños con TDAH presentaron latencias más largas, seguidas de los AAF y los Sin Dx, igualmente como estrategia compensatoria a las dificultades que ambos grupos presentan con la coherencia central.

En cuanto al grupo de niños con AAF, Weng et al. (Citado en Palau et al, 2012) señalan que diversas investigaciones han establecido un enlentecimiento significativo en el funcionamiento cerebral de los autistas en comparación con los sujetos normales, donde los niños con autismo solo pueden reorientar su atención con latencias entre 800 y 1200 ms mientras que los niños Sin Dx lo hacen en sólo 100 ms. Los resultados obtenidos en la

presente investigación con la muestra y proceso cognitivo estudiados, no apoya lo reportado en los estudios de otras funciones cognitivas, dado que los AAF no mostraron diferencias significativas en las latencias, analizadas globalmente al ser comparados con los sujetos Sin Dx.

Además, al considerar el tiempo de procesamiento regional cerebral a través de las latencias del componente N500 en las 19 regiones evaluadas, para el test de las diferencias en cuanto a la latencia, se encontraron diferencias significativas en las áreas temporal anterior derecha (F8) y temporal media derecha (T4) entre el grupo de niños Sin Dx y AAF, donde en ambas regiones, los niños Sin Dx presentaron una media mayor en comparación al grupo de niños AAF, es decir, un mayor tiempo de procesamiento de la información en estas regiones cerebrales para las tareas de coherencia central aplicadas en este test. Por su parte en el test de imagen quimérica no hubo diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de procesamiento de la información representado por las latencias en estas dos áreas entre los tres grupos estudiados.

Para la *amplitud*, la cual indica el esfuerzo atencional aplicado en la tarea, se esperaban diferencias significativas entre los tres grupos, específicamente, que los niños con AAF mostraran una mayor amplitud, seguido de los TDAH y finalmente los niños Sin Dx. Para el test de las diferencias no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, pero en el análisis exploratorio de los datos se observó que los niños del grupo Sin Dx mostraron una mayor amplitud, seguido de los niños con AAF y los TDAH.

En el test de imagen quimérica, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos donde los niños del grupo con AAF mostraron una mayor amplitud en comparación a los niños con TDAH y Sin Dx respectivamente, tal como se esperaba, lo cual indica que los niños con AAF evidenciaron un mayor esfuerzo atencional en comparación a los niños con TDAH y Sin Dx.

De manera que, al comparar los resultados obtenidos en ambos tests, se evidenció la propensión de un esfuerzo atencional diferente para cada una de las pruebas en función del grupo, requiriendo el test de las diferencias un esfuerzo similar entre los grupos y en el test

de la imagen quimérica, los niños con AAF realizaron un mayor esfuerzo atencional, seguido de los niños con TDAH y los niños Sin Dx, tal como se esperaba.

Portellano (2007), hace referencia que la amplitud de otros PRE ante diferentes tareas cognitivas en los niños con TDAH suele estar disminuida en comparación con otros niños, especialmente cuando no reciben tratamiento farmacológico, lo que cabría considerar en investigaciones futuras.

En cuanto a las áreas que presentaron mayor activación cerebral evidenciada por la mayor amplitud, en el test de las diferencias se encontró que hay desigualdades significativas en la región frontal izquierda (F3), entre el grupo de niños Sin Dx y TDAH, teniendo los niños TDAH una mayor activación en dicha región. De igual manera, en la misma región se evidenció que hay diferencias entre el grupo de niños con AAF y TDAH; donde los TDAH mostraron mayor activación en comparación con los AAF. Se encontraron también, diferencias significativas en la región pre frontal izquierda (FP1), entre el grupo de niños con TDAH y AAF, donde en los niños con TDAH realizaban un mayor esfuerzo atencional en el hemisferio izquierdo. Por su parte en el test de imagen quimérica no hubo diferencias significativas en las áreas activadas entre los tres grupos.

Este predominio de activación en el hemisferio izquierdo de los niños con TDAH, podría vincularse con lo planteado por Portellano (2007), en los estudios sobre funciones ejecutivas y sus correlatos anatómicos-funcionales, los niños con TDAH no presentan el patrón de asimetría anatómica frontal habitual de las personas sin trastornos, en las cuales hay un predominio del lóbulo frontal derecho sobre el izquierdo, lo que guarda relación con un buen control de la atención sostenida. Toda vez que también los niños con TDAH muestran un hipo metabolismo en dichas áreas frontales. El autor señala, que hay diversas investigaciones que corroboran que en el TDAH se produce una afectación en el córtex pre-frontal, por lo que es habitual que se evidencie una menor actividad metabólica en las áreas pre-frontales derechas. Lo anterior indicaría que los niños con TDAH utilizarían más el hemisferio izquierdo de manera compensatoria.

Cabe recobrar aquí el concepto compensación desarrollado por Vygostky (citado en Werst, 1988) el cual plantea que al ocurrir un daño en el cerebro, éste crea una

supraestructura psicológica para compensar la lesión, que hoy en día se reconoce como una visión de avanzada para su época que ha sido corroborado con las investigaciones sobre plasticidad cerebral en el cerebro lesionado, lo cual puede ser a su vez aplicado a la activación regional cerebral diferencial observada en el grupo de niños con AAF.

En cuanto al *área bajo la curva*, la cual está implicada con la cantidad de información que se procesa, se planteó como hipótesis, diferencias entre los tres grupos, sin especificar dirección entre las mismas, dado que no habían fundamentos empíricos que sirvieran de sustento para el establecimiento de las direcciones.

En los resultados se encontró que para el test de las diferencias, entre los promedios evidenciados por los grupos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los mismos. Sin embargo, en el análisis exploratorio de los datos se encontró que los niños del grupo Sin Dx mostraron una mayor cantidad de información procesada, seguido de los niños con AAF y finalmente los niños con TDAH, los cuales evidenciaron una menor cantidad de información procesada.

Por su parte, para el test de imagen quimérica, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas que indican que los niños con AAF presentaron una mayor área bajo la curva, seguido de los TDAH y los niños Sin Dx. El contraste a posteriori indicó que los niños con AAF presentan una mayor área bajo la curva en comparación a los niños Sin Dx, de manera que requieren procesar mayor cantidad de información para resolver la tarea de coherencia central presentada en este test.

Respecto a las regiones cerebrales que mostraron a través de la variable electrofisiológica del área bajo la curva un procesamiento mayor de información para el test de las diferencias, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la región frontal izquierda (F3), entre el grupo de niños Sin Dx y TDAH requiriendo los niños con TDAH una mayor cantidad de procesamiento de información en dicha región cerebral. También se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en esta región cerebral entre los niños del grupo de AAF y los TDAH, donde los TDAH mostraron igualmente un mayor requerimiento de procesamiento de información en comparación con los AAF, lo cual se puede interpretar como otro indicador que el grupo de niños con TDAH pueden

tener problemas en la coherencia central que no ha sido prácticamente estudiado hasta los momentos tal como se indicó anteriormente; lo que implica un aporte fundamental de la presente investigación a la psicología clínica infantil.

Por su parte en el test de imagen quimérica no hubo diferencias significativas en cuanto al área bajo la curva en las diferentes regiones cerebrales estudiadas entre los tres grupos de la variable independiente.

Como parte del análisis de las variables electrofisiológicas, se procedió a realizar comparaciones cualitativas de la activación cerebral entre las diversas regiones entre los tres grupos de la variable independiente, cuyos resultados indicaron que, respecto a la latencia, tanto para el test de las diferencias como para el test de imagen quimérica, no se evidenciaron diferencias relevantes en la activación de las 19 regiones cerebrales estudiadas; lo cual indica que el componente N500 se encuentra presente y se vincula funcionalmente con el proceso cognitivo de coherencia central estudiado al sí presentar variaciones tanto en la amplitud como en el área bajo la curva no sólo entre los grupos sino intra grupo al comparar ambos test, lo que da un aporte de relevancia empírica a la psicología cognitiva, la neuropsicología y las neurociencias cognitivas.

Con respecto a la amplitud, específicamente en el test de las diferencias, se evidenció, que en los niños Sin Dx se activaron más regiones cerebrales derechas (FP2, C4 y P4) y mediales (FZ y PZ); en los niños con AAF, hubo mayor activación en la región para-sagital derecha (F4, C4, P4, O2); mientras que en los niños con TDAH, a diferencia de los otros dos grupos, se activaron más regiones del hemisferio izquierdo (FP1, F3 y F7), el área posterior derecha (O2) con alguna activación frontal media (FZ) y pre-frontal derecha (FP2).

Para el test de imagen quimérica, la región más activada en el grupo Sin Dx fue FP2, seguida de FP1; para los AAF fue claramente la región F8, mientras que en los TDAH la región más activada fue PZ, seguida de P4 y O1. Evidenciándose así nuevamente una activación regional diferencial entre los tres grupos de la variable independiente lo que

implica, como se señalara anteriormente, que los grupos clínicos están utilizando regiones cerebrales diferentes a los niños Sin Dx a fin de compensar sus deficiencias.

Por otra parte se observó que la activación diferencial regional en los tres grupos estudiados fue tanto en el test de las diferencias como en el test de imagen quimérica, lo cual podría relacionarse con que ambos tests evalúen subcomponentes diferentes de la coherencia central, o bien que el test de las diferencias realmente esté evaluando subdimensiones de este proceso cognitivo y el test de la imagen quimérica otro proceso diferente, lo cual cabría estudiar a mayor profundidad en estudios futuros con muestras más grandes a la utilizada en la presente investigación.

La activación diferencial, se evidenció específicamente de la siguiente manera: en los sujetos Sin Dx predominó la activación de las regiones pre-frontales (FP1 y FP2) en ambas pruebas, siendo menor la activación de estas regiones en los dos grupos clínicos (AAF y TDAH). En el grupo de niños con AAF hubo mayor variabilidad en la activación regional entre ambas pruebas, con mayor activación en la región parietal derecha (P4) en el test de las diferencias, lo que bajó drásticamente para el test de imagen quimérica, observándose lo contrario en relación a la región temporal anterior derecha (F8). Se pudo evidenciar entonces, que a diferencia de los otros dos grupos (AAF y Sin Dx) los niños con TDAH mantuvieron una activación similar en ambos test con predominio de PZ, P4 y O1.

Este patrón de activación de los niños AAF puede explicarse, por lo señalado por Semrud-Clikeman y Teeter (2009), que producto de una mayor cantidad de sustancia blanca más que sustancia gris en los autistas; debido a lo cual se puede apreciar un aumento de regiones de los lóbulos parietal, temporal y occipital.

Schultz, Romanski y Tsatsanis, (citados en, Semrud-Clikeman y Teeter; 2009, han sugerido que:

El mayor tamaño del cerebro, el mayor volumen de sustancia blanca y la alteración de las agrupaciones celulares de sustancia gris, pueden contribuir a las dificultades de una persona con autismo para integrar la información y generalizar esta información a nuevas situaciones (p.227).

Para Portellano (2007), tales dificultades pueden interferir su capacidad para integrar la información formando un todo inteligible que interfiera en el establecimiento de una coherencia central.

En relación a lo expuesto anteriormente, se podría presuponer que al momento de tener que hacer un mayor uso del mecanismo atencional para discriminar las propiedades de la imagen presentada por poco tiempo, las regiones que se activan con una mayor predominancia corresponden a la corteza pre-frontal, frontal, parietal y central derecha, de manera general entre los tres grupos, sin embargo, los niños Sin Dx muestran una activación bilateral que no se observa en los dos grupos clínico, lo que, en consecuencia, podría explicar los problemas en la coherencia central que requiere de esa activación anterior bilateral y donde los niños con AAF muestran una tendencia a activar regiones básicamente del hemisferio derecho y donde los niños con TDAH activan más regiones del hemisferio izquierdo.

Esta evidencia de que la mayor activación para los niños AAF se encuentra en el hemisferio derecho contradice lo planteado por Stroganova et al (citado en Palau-Baduell, Valls-Santasusana, Salvadó-Salvadó, y Clofent-Torrentó, 2013) en su estudio, en el cual indica que los niños autistas tienen un incremento que puede ser generalizado de su actividad en el EEG en todas las zonas del hemisferio izquierdo, en comparación con el derecho. Lo cual puede interpretarse entonces, como que los niños autistas presentan menor capacidad para generar actividad electroencefálica en la corteza derecha. Estos hallazgos se contraponen con lo evidenciado en los resultados de la presente investigación, lo cual le da suma relevancia empírica a la misma.

Referente al área bajo la curva, al comparar las áreas con mayor procesamiento de información tanto en el test de las diferencias como en el test de imagen quimérica, teniendo en cuenta que esta variable combina los valores de la latencia y la amplitud, se puede señalar que en el grupo de niños Sin Dx se observó mayor área bajo la curva en la región pre-frontal derecha (FP2), en los niños con TDAH, la región donde se procesó mayor cantidad de información fue en la región parietal derecha (P4) con una disminución drástica en la región pre-frontal derecha (Fp2) al comparar el test de las diferencias con el test de imagen quimérica, y en el grupo de los niños con AAF se evidenció un área bajo la

curva muy diferente entre ambas pruebas en cuanto a las regiones cerebrales, resaltando el drástico incremento en la región temporal anterior derecha (F8) y la gran disminución del área bajo la curva en el resto de las regiones registradas al comparar el test de las diferencias con el test de imagen quimérica, evidenciándose una vez más las diferencias regionales cerebrales entre los grupos y entre los test de coherencia central que fueron aplicados.

Se considera de importancia integrar la discusión del análisis de los resultados de las variables amplitud y área bajo la curva comenzando con el test de las diferencias y siguiendo con el test de la imagen quimérica a fin de tratar de identificar las redes neuronales implicadas en el procesamiento de la información vinculado a la coherencia central.

Referente al área bajo la curva, para el test de las diferencias, los niños pertenecientes al grupo Sin Dx mostraron que procesaron una mayor cantidad información en las regiones Fp2, C4 y PZ, resultado que combinado con el mayor esfuerzo atencional de las regiones pre-frontales de ambos hemisferios (Fp1 y Fp2), evidenciada por lo descrito en relación a la amplitud del componente N500, pareciera indicar que este grupo utiliza una red que pudiera partir del Pre Frontal derecho (Fp2), se dirige hacia la región central parietal derecha (C4) y finaliza en la región parietal media (Pz) en función de la cantidad de información a procesar (Figura 30).

Por su parte los niños con AAF evidenciaron mayor área bajo la curva en las regiones para-sagitales derechas C4, P4 y O2, cuyo resultado al ser integrado con lo evidenciado en cuanto a una mayor amplitud en el test de las diferencias en cuanto a un mayor esfuerzo para resolver las tareas de CC de esta prueba con la mayor amplitud en la región P4, indicaría que la red utilizada por estos niños parte de esta región parietal posterior derecha y se bifurca, en función de la cantidad de información a procesar, proyectándose hacia delante hasta la región parietal central derecha (C4) y hacia atrás hacia la región occipital del mismo hemisferio (O2) (Figura 30).

En los niños con TDAH, a diferencia de los otros dos grupos, se evidenciaría un patrón más irregular con un esfuerzo más posterior al considerar la mayor amplitud en la

región parietal media (Pz), parietal posterior derecha (P4) y occipital izquierdo (O1) pero con una aparente desconexión para la cantidad de información a procesar evidenciada en el área bajo la curva de las regiones Fp2 y O2 (Figura 30) que se puede evidenciar mejor en la Figura 30 del mapeo cerebral comparativo que se presentó en el análisis de resultados.

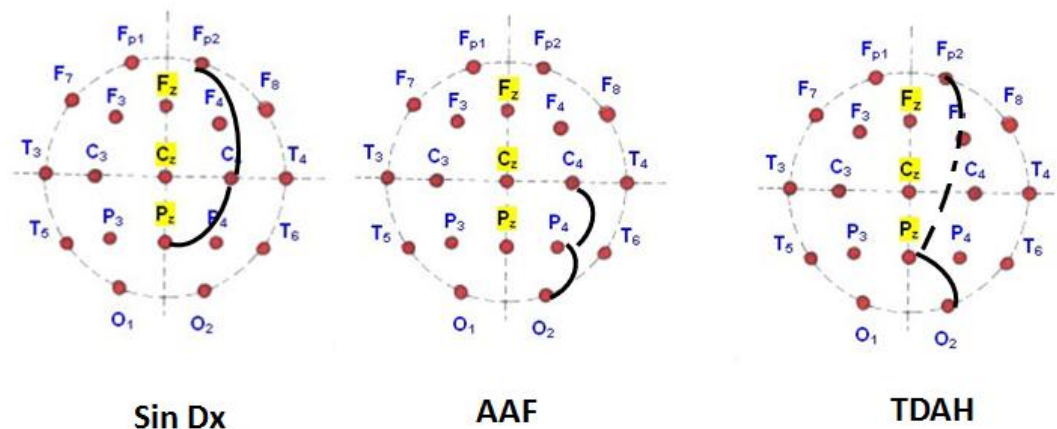


Figura 30. Posibles Redes Neuronales Implicadas en el Procesamiento de la Información de la Coherencia Central en el Test de las Diferencias.

Para el test de imagen quimérica, se observó que los niños del grupo Sin Dx evidenciaron una mayor área bajo la curva en ambas regiones pre-frontales (FP1 y FP2), los niños con AAF procesaron mayor cantidad de información en la región F8 y los TDAH en PZ, evidenciándose un uso diferencial de redes neuronales en función del componente, subcomponente o dimensión del proceso cognitivo de coherencia central que se les presente cuya validez conceptual y empírica debería ser corroborada.

Lo anteriormente descrito es otra evidencia de lo señalado en cuanto al uso de redes neuronales diferentes para la cantidad de información procesada por los tres grupos estudiados que implica que ambos grupos clínicos utilizan redes neuronales diferentes a los niños Sin Dx pero que a su vez difieren en las redes neuronales que ellos utilizan de manera compensatoria, lo que cabría investigar a mayor profundidad en muestras más grandes a fin de evaluar su utilidad clínica.

Para finalizar, cabe destacar que en la presente investigación, a pesar de que no todos los resultados obtenidos arrojaron diferencias estadísticamente significativas desde el nivel conductual al electrofisiológico, si se observó una propensión diferencial entre los tres grupos de la variable independiente en función a la coherencia central, como también, a un tiempo de procesamiento (representado por las latencias), una activación (representada por las amplitudes) y por la cantidad de información que es procesada (representada por el área bajo la curva) del componente relacionado a eventos que apareciera con mayor amplitud entre los 250 y los 600 ms, diferentes a P300 y N400, resultando como nuevo componente el N500, en el cual se observó dicha propensión diferencial en las diversas regiones cerebrales evaluadas que reflejarían la intervención de conexiones neuronales diferentes involucradas en el procesamiento de la información representado por el test de las diferencias y el test de imagen quimérica. Lo anteriormente señalado, representa de gran relevancia a nivel empírico para la psicología cognitiva, la neuropsicología, las neurociencias y la psicología clínica infantil.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación, se basó en la presunción de que posiblemente existen diferencias significativas en la coherencia central, medida conductualmente a través de los puntajes obtenidos en el test de las diferencias y el test de imagen quimérica, y en sus correlato electrofisiológico, específicamente el potencial evocado relacionado a eventos que apareciera con mayor amplitud entre los 250 y los 600 ms, diferente a P300 y N400, medido a través de las características de latencia, amplitud y área bajo la curva, en niños con Autismo de Alto Funcionamiento, niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad y niños Sin Diagnóstico.

Respecto a las variables conductuales, no se encontraron diferencias significativas entre los puntajes del test de las diferencias ni en el test de imagen quimérica entre los niños del grupo Sin Dx, AAF y TDAH de manera general.

Por su parte, para los correlatos electrofisiológicos, resultado de un análisis cualitativo, se encontró un nuevo componente que se denominó N500, considerando su polaridad negativa y la media de aparición en los grupos estudiados, considerando principalmente al grupo de niños Sin Dx. En cuanto a los resultados, si bien, no todos los análisis estadísticos arrojaron diferencias estadísticamente significativas, en el análisis exploratorio de los datos si se encontró una activación diferencial en las 19 regiones cerebrales estudiadas entre los grupos considerando la aplicación de cada test de coherencia central.

En base al test de las diferencias los niños Sin Dx presentaron mayores respuestas correctas, seguidos de los niños con AAF y por último se encuentran los niños con TDAH. Con respecto a las respuestas incorrectas los niños Sin Dx fueron los más frecuentes en dar este tipo de respuestas, seguidos de los niños con AAF y TDAH respectivamente. Ante esto cabe destacar que estas respuestas se presentaron en una menor frecuencia en comparación con las omisiones, afectando así el análisis cuantitativo. Lo cual podría ser explicado por el período evolutivo en el que se encuentran los niños que participaron en la muestra, ya que los procesos cognitivos aún se encuentran en desarrollo. Sin embargo, en referencia a los

niños con TDAH, debido a sus problemas en el mecanismo atencional e hiperactividad puede mostrar una menor frecuencia en tachar diferencias incorrectas pero son los que presentan mayores omisiones en comparación con los niños Sin Dx y AAF, indicando su dificultad en el mantenimiento de la atención por un período prolongado de tiempo.

En cuanto al puntaje total, los niños Sin Dx mostraron mayores puntuaciones seguidos de los niños con AAF y por último los niños con TDAH. Donde los AAF por presentar un estilo de procesamiento más detallado y pausado se encuentra en cantidad total de diferencias encontradas más cercanos a los niños Sin Dx, se diferencia de los niños con TDAH los cuales por el fallo en los procesos atencionales y de inhibición e hiperactividad tendieron a estar más perjudicados en la suma total de las diferencias.

Se pudo apreciar que los niños con AAF presentaron una débil coherencia central, así como también en los niños con TDAH en comparación con los niños Sin Dx, lo cual se vio reflejado en las puntuaciones de las respuestas globales. Confirmando así, la falta de coherencia central en el grupo de niños con AAF de la misma forma que se obtuvo un nuevo hallazgo empírico obteniendo así que los niños con TDAH también presentan una débil coherencia central.

En cuanto al test de imagen quimérica, los niños con AAF obtuvieron una frecuencia mayor de respuesta correcta con respecto a los niños de los otros dos grupos. Considerando el tamaño de la muestra y la validez del test hay que ser precavidos en la interpretación.

Los niños Sin Dx obtuvieron una mayor frecuencia en las respuestas parciales, seguido de los niños con AAF y TDAH respectivamente, en cuanto a las respuestas incorrectas los niños con AAF predominaron seguidos por los niños Sin Dx y por último los niños con TDAH.

Con respecto al área electrofisiológica, para la latencia el test de las diferencias y en el test de imagen quimérica, se evidenció que los niños con TDAH presentaron un mayor tiempo de procesamiento lo cual refleja la dificultad generada por la tarea de coherencia central que se le presentó, seguido de grupo de niños con AAF, ante esto se establece que ambos grupos emplearon un mayor tiempo de procesamiento como estrategia

compensatoria para resolver las tareas de coherencia central presentadas en la presente prueba. Diferenciándose del grupo de niños Sin Dx, los cuales emplearon un menor tiempo de procesamiento, indicando así su ausencia de dificultad en la globalización de los estímulos y generalización de estos de un contexto a otro.

En el test de las diferencias al considerar el tiempo de procesamiento regional cerebral a través de las latencias del componente N500, las áreas significativas fueron la temporal anterior derecha (F8) y la temporal media derecha (T4), donde los niños Sin Dx al presentar una media mayor que los niños con AAF indica que el primer grupo de niños mencionado presenta un mayor tiempo de procesamiento de la información en ambas regiones cerebrales en la presente prueba de coherencia central, con respecto al test de imagen quimérica no se encontraron diferencias entre las regiones cerebrales entre los grupos.

Para el esfuerzo atencional aplicado en la tarea (amplitud), en cada uno de los test la amplitud fue diferente, donde para el test de las diferencias, los niños Sin Dx obtuvieron un promedio mayor, seguido de los niños con AAF y por último los niños con TDAH quienes presentan un menor esfuerzo atencional en la tarea a diferencia del test de imagen quimérica, donde los niños con AAF emplearon un mayor esfuerzo atencional en la tarea seguidos de los niños con TDAH y por último los niños Sin Dx emplean un menor esfuerzo atencional, siendo esto último señalado lo que se esperaba.

En la amplitud el área que presentó una mayor activación cerebral corresponden a las regiones frontal izquierda (F3), en la cual los niños con TDAH muestran una mayor activación en dicha área, que se traduce como un mayor esfuerzo atencional en el test de las diferencias en comparación con los niños Sin Dx y AAF. Por otro lado en la región pre frontal izquierda (FP1) al igual que en la región mencionada anteriormente los niños con TDAH mostraron una mayor activación en dicha área en comparación con el grupo de niños con AAF. Lo cual permite corroborar que los niños con TDAH emplean en mayor medida el hemisferio izquierdo cuando tienen que realizar un mayor esfuerzo atencional. En cuanto a test de imagen quimérica no se presentaron diferencias significativas.

Con respecto al área bajo la curva, en el test de las diferencias, en promedio los niños Sin Dx mostraron una mayor cantidad de información procesada, siguiendo los niños con AAF y por último los niños con TDAH son los que muestran una menor cantidad de información procesada, esto último se debe a las características subyacentes que acompañan a este tipo de trastorno.

En cuanto al test de imagen quimérica, los niños con AAF mostraron que necesitan procesar una mayor cantidad de información en la presente prueba en comparación a los niños con TDAH y Sin Dx respectivamente.

Con respecto a la activación de las regiones, en el test de las diferencias, se activó únicamente la región frontal izquierda (F3), donde al igual que lo sucedido en la amplitud, los niños con TDAH obtuvieron una mayor cantidad de información procesada en dicha región a diferencia de los otros dos grupos, por lo tanto, es un indicador que los niños con el presente trastorno muestren una débil coherencia central, siendo el presente hallazgo de importancia para la psicología clínica infantil. En el test de imagen quimérica no se obtuvieron diferencias en las regiones activadas entre los tres grupos estudiados.

Al realizar la comparación cualitativa entre las diversas regiones cerebrales, en la amplitud se evidencia que los grupos clínicos utilizan regiones cerebrales diferentes en relación a los niños Sin Dx para compensar sus deficiencias, donde en el test de las diferencias, se obtuvo que los niños Sin Dx activaron en mayor medida las regiones cerebrales derechas (FP2,C4 y P4) y mediales (FZ y PZ), siendo en el grupo de niños con AAF el hemisferio derecho más activado, específicamente la región para-sagital derecha (F4,C4,P4,O2), a diferencia de los niños con TDAH, tal y como se ha venido estableciendo, activan en mayor medida las regiones del hemisferio izquierdo (FP1,F3 y F7), sin embargo, se obtuvo una activación diferencial en el área posterior derecha (O2) con alguna activación frontal media (FZ) y pre-frontal derecha (FP2).

Por su parte, en el test de imagen quimérica, en el grupo de niños Sin Dx se activaron las regiones pre frontales de ambos hemisferios (FP1 y FP2), en los niños con AAF fue la región temporal anterior derecha (F8), a diferencia de los niños con TDAH donde activaron más la región PZ, seguida de P4 y O2. Observándose así, que los niños con

TDAH mantuvieron una activación similar en ambos test. Sin embargo, dada la activación diferencial de ambas pruebas, se podría presuponer que ambas pueden evaluar diferentes componentes o sub dimensiones de la coherencia central o que evalúen procesos diferentes.

Por último, en el área bajo la curva, al comparar ambos test se puede observar que el grupo de niños Sin Dx procesaron una mayor cantidad de información en la región FP2 a diferencia de los niños con TDAH los cuales ésta estuvo implicada en el área P4. Sin embargo, con respecto al grupo de niños con AAF se mostró una activación regional diferente entre ambas pruebas, donde se observó un drástico incremento en la región F8 y gran disminución al compararse con el resto de las regiones.

Finalmente, combinando la amplitud y el área bajo la curva en el test de las diferencias de las regiones el componente N500 se puede establecer que el grupo de niños Sin Dx, pareciera indicar que este grupo utiliza una red que pudiera partir del pre-frontal derecho (FP2), se dirige hacia la región central parietal derecha (C4) y finaliza en la región parietal media (PZ) en función de la cantidad de información a procesar.

En los niños con AAF se indica que la red utilizada por estos niños parte de esta región parietal posterior derecha considerada con mayor amplitud y se bifurca, en función de la cantidad de información a procesar, proyectándose hacia delante hasta la región parietal central derecha (C4) y hacia atrás hacia la región occipital del mismo hemisferio (O2).

A diferencia del grupo con TDAH donde, se evidencia un esfuerzo más posterior al considerar la mayor amplitud en la región parietal media (PZ), parietal posterior derecha (P4) y occipital izquierdo (O1) pero con una aparente desconexión para la cantidad de información a procesar evidenciada en el área bajo la curva de las regiones FP2 y O2.

Con respecto al test de imagen quimérica, se observó que los niños del grupo Sin Dx evidenciaron una mayor área bajo la curva en ambas regiones pre-frontales (FP1 y FP2), los niños con AAF procesaron mayor cantidad de información en la región F8 y los TDAH en PZ, evidenciándose un uso diferencial de redes neurales en función del

componente, subcomponente o dimensión del proceso cognitivo de coherencia central que se les presente cuya validez conceptual y empírica debería ser corroborada.

En resumen, es importante destacar que en la presente investigación, como se señaló anteriormente, a pesar de que no todos los resultados obtenidos arrojaron diferencias estadísticamente significativas desde el nivel conductual y electrofisiológico, si se observó una propensión diferencial entre los tres grupos de la variable independiente en función a la coherencia central, como también, el tiempo de procesamiento (latencias), la activación (amplitudes) y la cantidad de información que es procesada (área bajo la curva) del componente relacionado a eventos que apareciera con mayor amplitud entre los 250 y los 600 ms, diferentes a P300 y N400, resultando como nuevo componente el N500, en el cual se observó dicha propensión diferencial en las diversas regiones cerebrales evaluadas que reflejarían la intervención de conexiones neuronales diferentes involucradas en el procesamiento de la información representado por el test de las diferencias y el test de imagen quimérica. Lo anteriormente señalado, hace referencias a la gran relevancia que la presenta investigación representa a nivel empírico para la psicología cognitiva, la neuropsicología, las neurociencias y la psicología clínica infantil.

Durante la realización de la presente investigación, se presentaron una serie de limitaciones, las cuales se acompañan de una serie de recomendaciones para su resolución posterior, entre las limitaciones que se encontraron están: la dificultad de acceso a la muestra por poca apertura de instituciones y representantes.

Situación político-social del país, en los meses de febrero y marzo, lo cual retrasó el muestreo de los sujetos.

Dificultades con el software NeuroSpectrum del laboratorio de neurociencias de la UCAB, que retrasó el desarrollo de la investigación en el lapso planeado.

Al ser un estudio que ameritaba ser ejecutado en un laboratorio, debido a la imposibilidad de movilizar los equipos para las instituciones especializadas para las condiciones diagnósticas utilizadas para la investigación, se creó mucha suspicacia de

diversos representantes sobre los objetivos del proyecto e incluso, niños que nunca había sido sometidos a la evaluación electroencefalográfica, sus padres generaban recelo, del daño que podrían causar los equipos a posteriori. Lo que influyó en la mortalidad experimental.

Respecto a lo expuesto anteriormente, se recomiendan para futuras investigaciones, explicar de la forma más exhaustiva posible los objetivos y procedimientos de la investigación, a fin de evitar recelo entre las instituciones, padres y representantes, toda vez que se mantiene el compromiso de explicarles y devolverles los resultados obtenidos y así aumentar el interés en la participación en investigaciones.

Además, utilizar muestras más grandes, a fin de que las diferencias que se encuentren sean significativas estadísticamente. A su vez que al planificar la muestra, esta sea mayor a la necesaria, debido a que se espera mortalidad experimental.

Se sugiere además, especificar el tipo de TDAH, dado que como se explicó en la presente investigación, esta puede ser una variable importante a controlar.

Finalmente se sugiere que los futuros investigadores en esta área tomen la electiva de evaluación neuropsicológica, con la finalidad de familiarizarse desde temprano respecto a los conceptos básicos y al manejo correcto del Software NeuroSpectrum, lo que facilitaría el desarrollo de la investigación desde los aspectos electrofisiológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnau, J. (1986). *Diseños experimentales en psicología y educación*. México D.F.: Editorial Trillas.
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2002). *DSM-IV: Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales* (Ed. Española). Barcelona, España: Masson.
- Best, C., Moffat, V., Power, M., Owens, C., Johnstone, E. (2008). The boundaries of the cognitive phenotype of autism: Theory of mind, central coherence and ambiguous figure perception in young people with autistic traits. *Autism dev disorder*, 38, 840-847.
- Casas, A., Fernández, M., Castellar, R., Miranda, B., Colomer, C. (2011). Habilidades lingüísticas y ejecutivas en el trastorno por déficit de atención (TDAH) y en las dificultades de comprensión lectora (DCL). *Psicothema*, 23 (4), 688-694.
- Castro, L. (1979). *Diseño experimental sin estadística: Usos y restricciones en su aplicación a las ciencias de la conducta*. México: Trillas.
- Crespo-Eguílaz, N., y Narbona, J. (2011), Dificultades en la percepción rápida de incongruencias de aprendizaje procedimental: posible disfunción de la coherencia central. *Revista de Neurología*, 52, 39-41.
- Crespo-Eguílaz, N., Narbona, J. y Magallón S. (2012), Disfunción de la coherencia central en niños con trastorno de aprendizaje procedimental. *Revista de Neurología*, 55 (9), 513-519.
- Colón-Soto, M., Díaz, V. y Soto, O (2004). *Mini International Neuropsychiatric Interview, MINI KID*. Tampa, Fl., Estados Unidos: University of South Florida.
- Díaz, J. (2004). El problema mente-cuerpo: fundamento teórico de la psicobiología. En M. Corsi y M. Ramos (Eds.), *Aproximaciones de las neurociencias a la conducta* (2da Edición). México: Editorial Manual Moderno.

- Dos Santos, A. y Piñero, D. (2011). *Teoría de la mente y sus correlatos electrofisiológicos en niños con autismo de alto nivel de funcionamiento, trastorno deficitario de atención e hiperactividad y sin diagnóstico* (Trabajo de Grado de Licenciatura en Psicología no publicado). Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Edgin, J. y Pennington, B. (2005). Spatial cognition in autism spectrum disorders: superior, impaired, or just intact? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(6), 729-745.
- Escuela de Psicología UCAB. (2002). *Contribuciones a la deontología de la investigación en psicología* (1ra ed.). Caracas, Venezuela: Autor.
- Flanagan, P. y Kaufman, A. S. (2006). *Claves para la evaluación del WISC IV*. Madrid, España: TEA Ediciones.
- Frith, U. (1989). *Autism: Explaining the enigma*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Frith, U. (2003). *Autism: Explaining the enigma*. (2da ed.). Oxford: Blackwell Publishing.
- Friston, K. (1994). Functional and effective connectivity in neuroimaging: A synthesis. *Human Brain Mapping*, 2, 56-78.
- García-Peñas, J., Domínguez-Carral, J., Pereira-Benzanilla, E. (2012). Alteraciones de la sinaptogénesis en el autismo. Implicaciones etiopatogénicas y terapéuticas. *Revista de Neurología*, 54, (Supl 1): S41-50.
- Gomot, M., Bernard, F., Davis, M., Belmonte, M., Ashwin, C., Bullmore, E., Baron-Cohen, S. (2005). Change detection in Children with autism: An auditory event-related fMRI study. *NeuroImage*, 2, 1-10.
- Happé, F. y Frith, U. (2006). The Weak Coherence Account: Detail-focused Cognitive Style in Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1(36), 5-25.
- Huerta, J. (2012, noviembre). *Principales Indicadores de Pobreza*. Recuperado de www.josehuerta.com.

- Idiazábal, M., Palencia-Taboada A., Sangorrín J. y Espadaler-Gamissans, J. (2001). Potenciales evocados cognitivos en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista de Neurología* 34 (4), 301-305.
- Jarrold, D., Butler, D., Contington, E., y Jimenez, F. (2000). Linking theory of mind and central coherence bias in autism and in the general population. *Developmental Psychology*. 36 (1), 126-138.
- Jaspers, H. (1958). The ten-twenty electrode system of the international federation. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 22, 497-507.
- Kenemans, J., Bekker, E., Lijffijt, M., Overtom, C., Jonkman, L., Verbaten, M. (2005). Attention deficit and impulsivity: selecting, shifting, and stopping. *International Journal of Psychophysiology*, 58, 59- 70.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento: métodos de investigación en ciencias sociales* (4ta ed.). México: McGraw-Hill.
- Kujala, K., Lepisto, T., Nieminen-von Wendt, T., Näätänen, P., Näätänen, R. (2005). Neurophysiological evidence for cortical discrimination impairment of prosody in Asperger síndrome. *Neuroscience Letters*, 383, 260-265.
- Lang, N. Van, Bouma, A., Sytema, S., Kraijer, D., Minderaa, R. (2005). A comparison of central coherence skills between adolescents with an intellectual disability with and without comorbid autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities* (xxx) 1-10.
- Lezak, M. (1995). *Neuropsychological Assessment* (3ra ed.). New Cork: Oxford University Press.
- López, M. (1998). *Evaluación Neuropsicológica: Principios y Métodos*. Caracas: Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico.
- López-Villalobos, J., Serrano-Pintado I., Andrés-De Llano, J., Sánchez-Mateos, J. Alberola-López, S., Sánchez-Azón M. (2010). Utilidad del test de Stroop en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 50, 333-340.

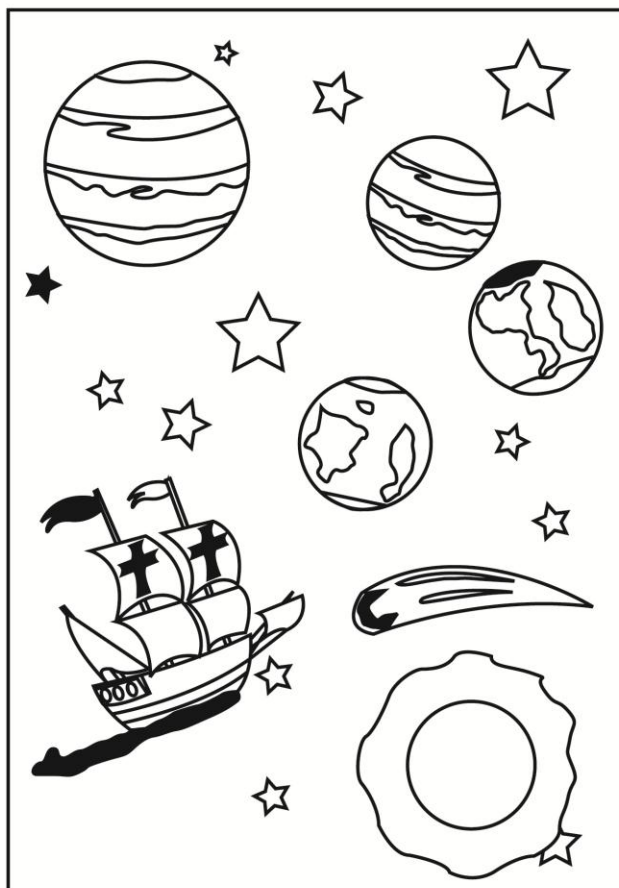
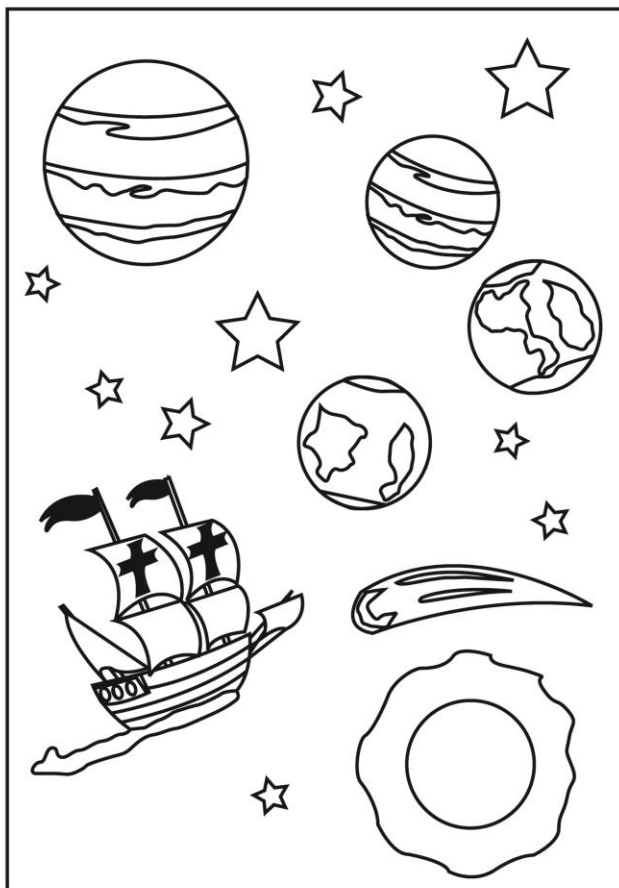
- Meltzoff, J. (2000). *Crítica a la investigación: Psicología y campos afines*. Madrid, España: Alianza.
- Méndez-Castellano, H. (1997). Aproximación al conocimiento de la sociedad venezolana para el siglo XXI. *Revista venezolana para la reflexión y la discusión*, 3.
- Moreno, M. (1999). *Comparación de potenciales evocados endógenos entre sujetos con autismo, retardo mental y normales* (Trabajo de Ascenso presentado a la UCAB, no publicado). Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Moreno de Ibarra, M. (2005). Conceptualización neuropsicobiológica del espectro autista. *Analogías del Comportamiento*, 8, 37-78.
- Moreno de Ibarra, M. Dos Santos, A. (2012, Febrero). *Central coherence in High Functioning Autistic (HFA), Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD) and children Without Diagnosis (WD)*. Ponencia Oral presentada en el 40th Meeting de la International Neuropsychological Society, Montreal, Canadá.
- Moreno, M. (s.f), *Test de las Diferencias*. Instrumento no publicado. Escuela de Psicología. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela,
- Palau, M., Salvadó, B., Clofent, M., Valls, A. (2012). Autismo y conectividad neural. *Revista de Neurología*, 54, 31- 39.
- Palau-Baduell, M., Valls-Santasusana, A., Salvadó-Salvadó, B. y Clofent-Torrentó, M. (2013), Aportación del electroencefalograma en el autismo. *Revista de neurología*, 56, (Supl 2): S35-43.
- Papalia, D., Olds, S., Feldman, R. (2005). *Desarrollo Humano*. (9º Ed.) México: McGraw-Hill.
- Peña, G., Cañoro, Y. y Santalla de B., Z. (Eds.). (2009). *Una Introducción a la Psicología*. (2º ed.). Caracas, Venezuela: Publicaciones UCAB.
- Peña, J y Montiel-Nava, C. (2003). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad ¿mito o realidad? *Revista de Neurología*, 36, 173-179.

- Portellano, J. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. Madrid, España: McGraw Hill.
- Rodríguez, C. (2012). *Evaluación de funciones ejecutivas y sus correlatos electrofisiológicos en niños con: autismo de alto funcionamiento y trastorno deficitario de atención e hiperactividad y sin diagnóstico* (Trabajo de Grado de Licenciatura en Psicología no publicada). Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Rutter, M. (1970). Autistic children: infancy to adulthood. *Seminars in Psychiatry*, 2, 435-450.
- Semrud-Clikeman, M. y Ellison Teeter, P. (2009). *Neuropsicología infantil: evaluación e intervención en los trastornos neuroevolutivos*. (2da ed). Madrid, España.
- Valdizán, J.R., Abril-Villalba, B., Mendez-García, M., Sans-Capdevilla, O., Pablo, M.J., Peralta, P., Lasierra, Y. y Bernal-Lafuente, M. (2003). Potenciales evocados cognitivos en niños autistas. *Revista de Neurología*, 36, 425-428.
- Vera, A., Ruano, M., Ramírez, M. (2007). Características clínicas y neurobiológicas del trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Colombia Médica*, 28(4), 433-439.
- Volkmar, F., Lord, C., Bailey, A., Schultz, R. y Klin, A. (2004). Autism and pervasive developmental disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45 (1), 135-170.
- Wicks-Nelson, R y Israel, A. (2007). *Psicopatología del niño y de adolescente*. (3ra ed.). Madrid, España: Prentice Hall.
- Welsh, J., Ahn, E. y Placantonaski, D. (2005). Is autism due to brain desynchronization?. *Developmental neuroscience*, 23, 253-263.
- Wertsch, J. (1988). *Vygotsky y la Formación Social de la Mente*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Zani, A., Mado, A. (2003). *The cognitive electrophysiology of mind and brain*. USA: Elsevier Science.

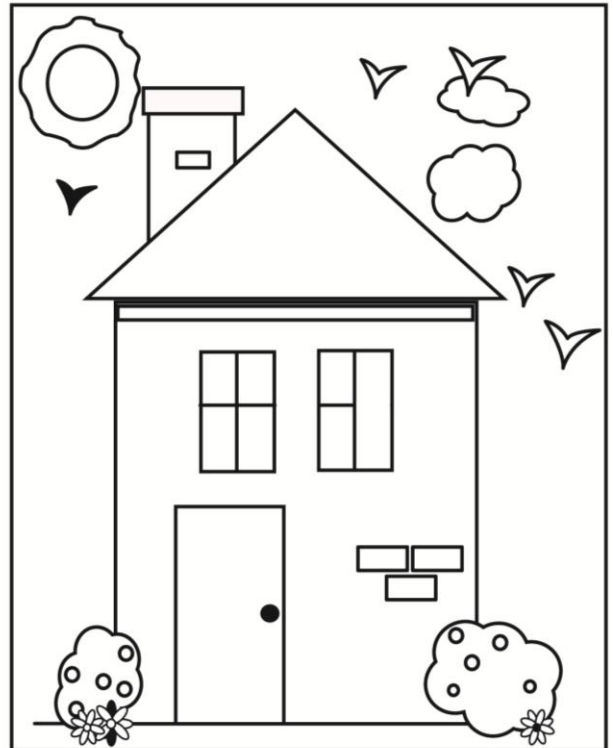
ANEXO A

Test de las Diferencias (Moreno, s.f).

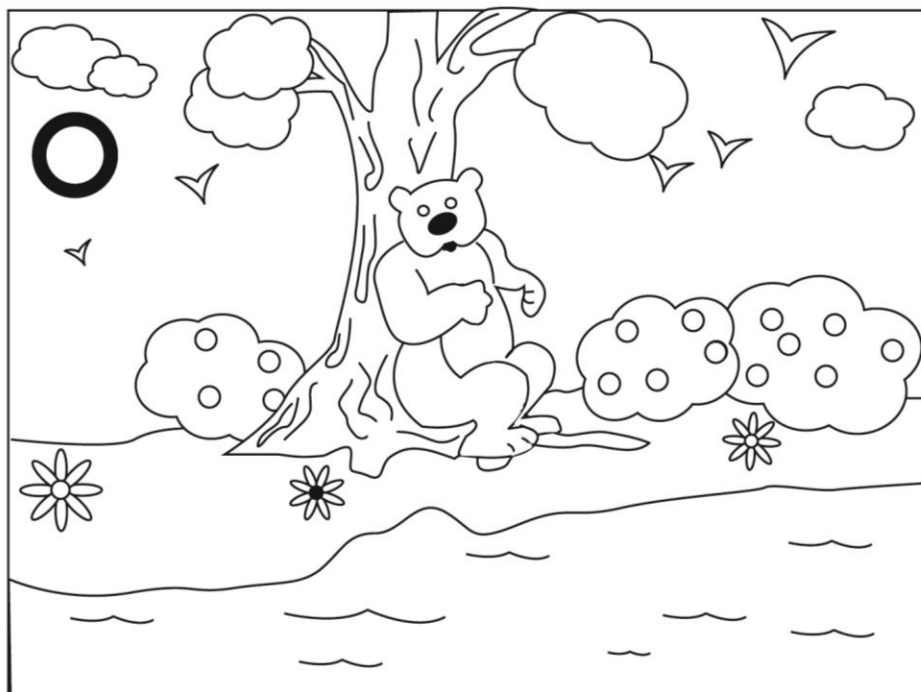
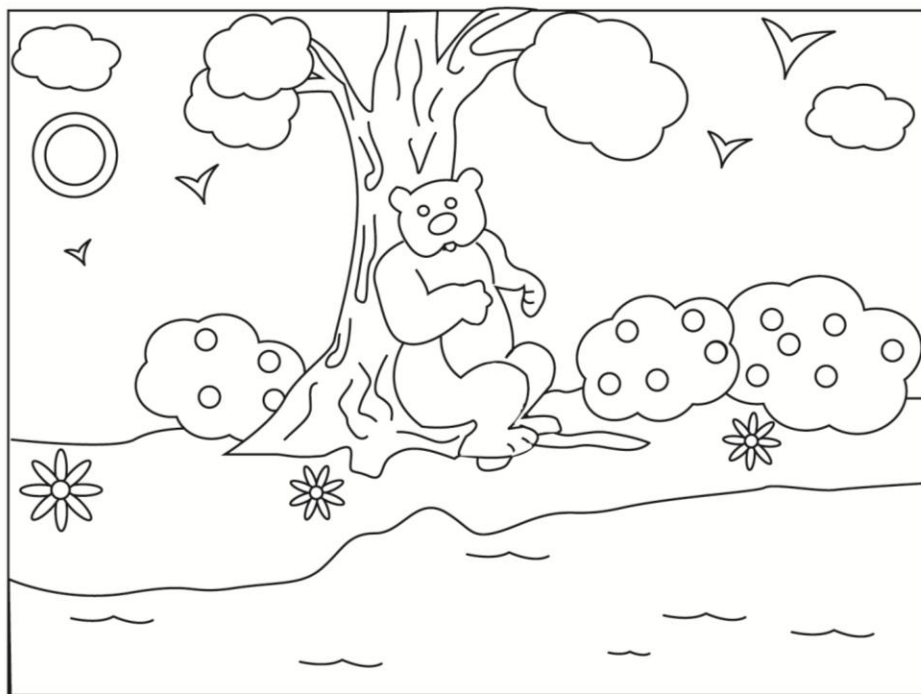
Espacio 1: imagen de práctica.



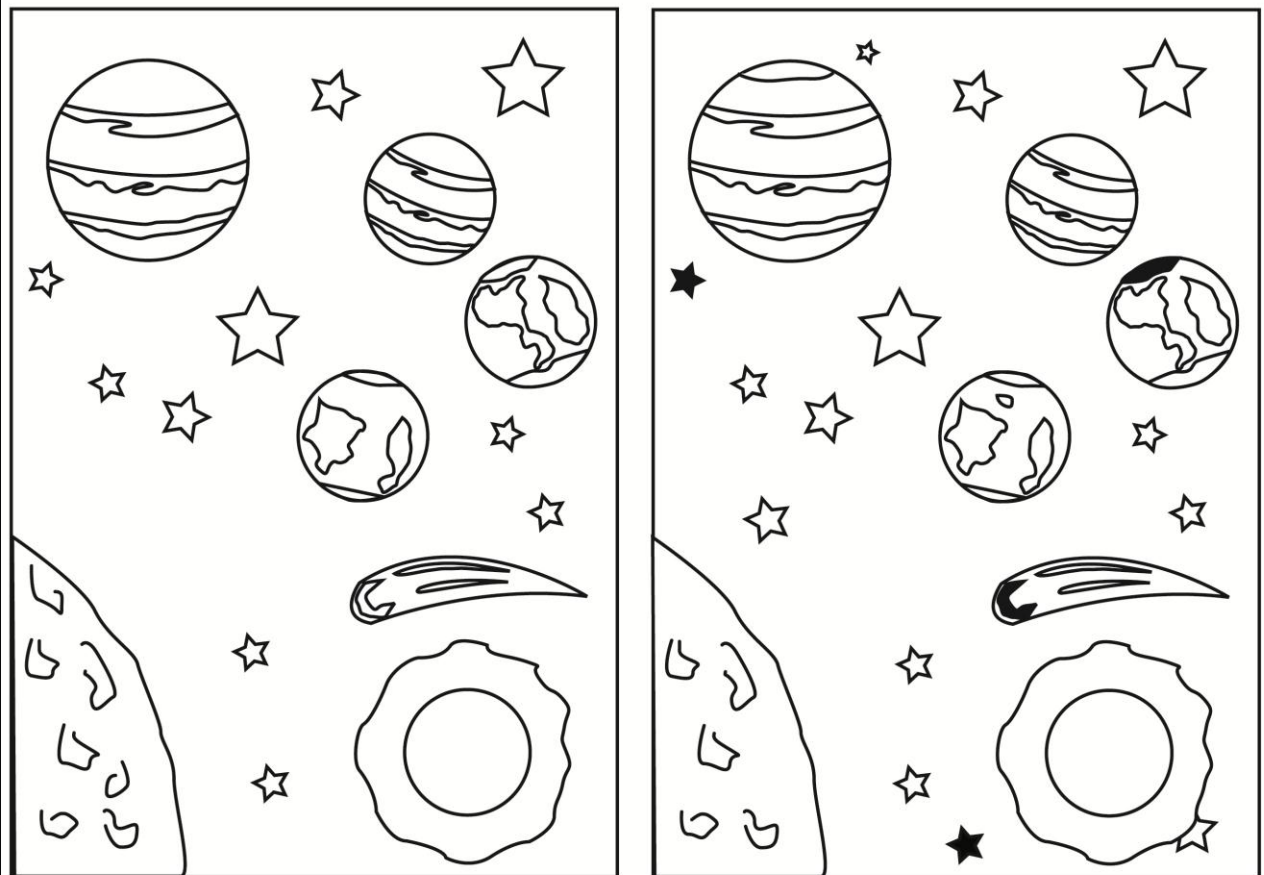
La casa:



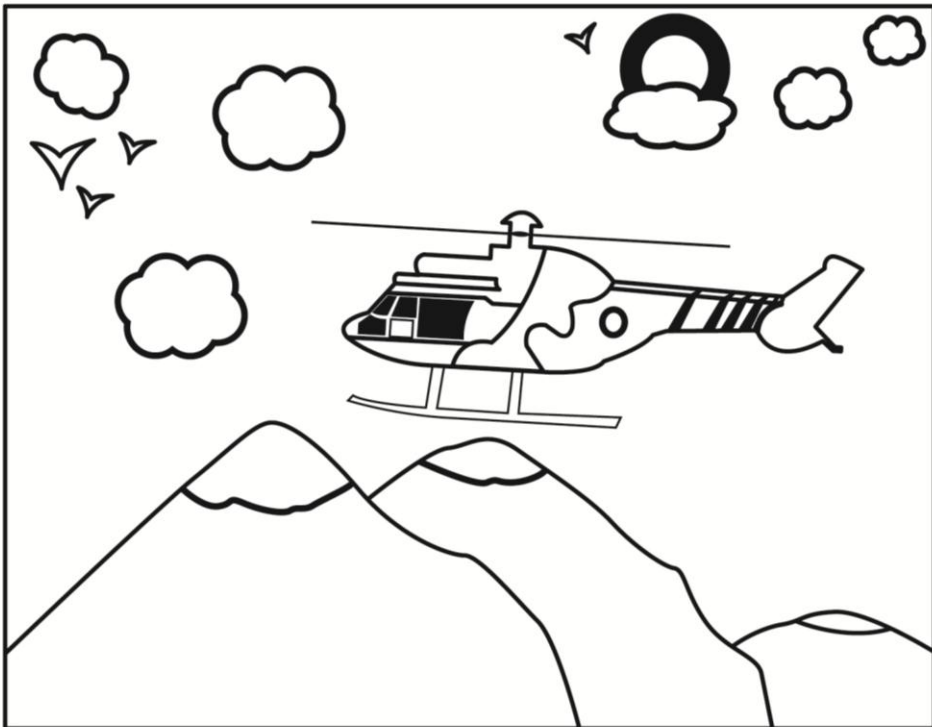
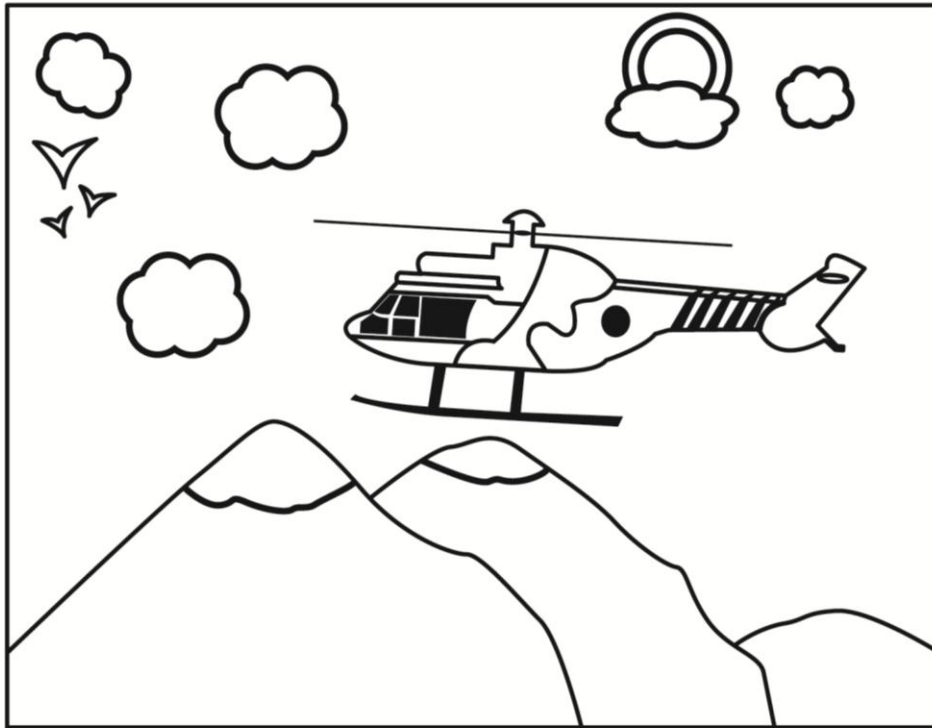
El oso:



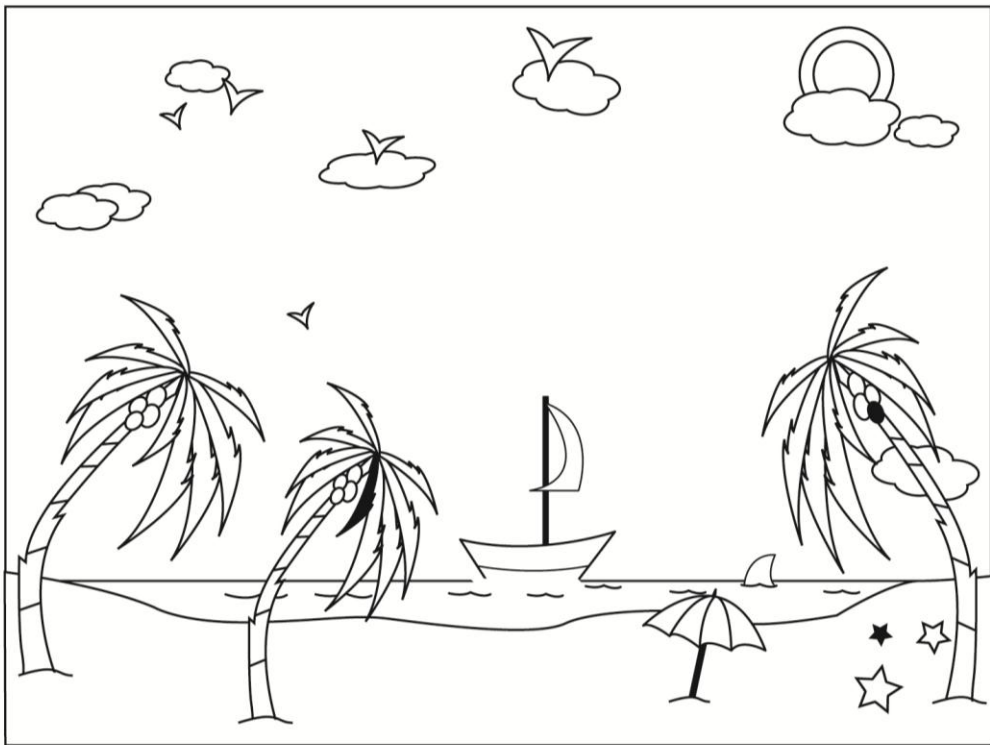
Espacio 2:



Helicóptero:

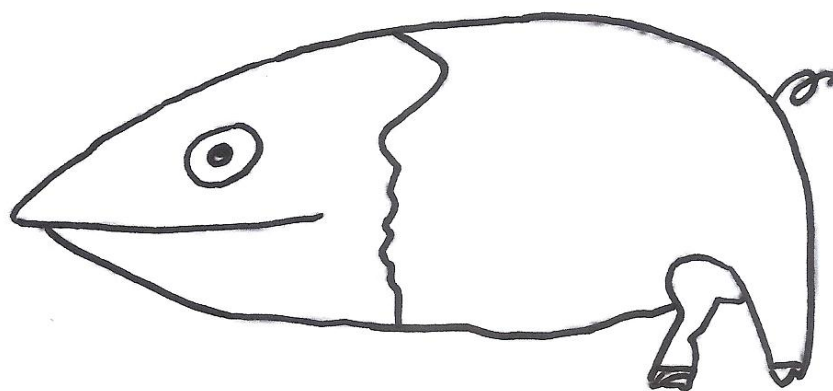


Playa:



ANEXO B.

Test de Imagen Quimérica (Crespo-Eguílaz, Narbona, Magallón, 2012).



ANEXO C

Escala Graffar. Adaptación de Méndez-Castellano (1992).

Nombre Alumno: _____

INDIQUE CON UNA “X” LA OPCIÓN QUE MEJOR CORRESPONDA SEGÚN EL ENUNCIADO

- **Cuál es su OCUPACIÓN según las categorías indicadas a continuación:**

_____ 1. Profesión universitaria o su equivalente. Se incluyen en este grupo: ejecutivos, empresarios o comerciantes de alto nivel.

_____ 2. Profesiones técnicas especializadas: ejercicio profesional en alguna de las menciones del Ciclo Diversificado. Se incluyen posiciones gerenciales medias.

_____ 3. Obreros especializados.

_____ 4. Obreros No especializados.

- **Cuál es su NIVEL DE INSTRUCCIÓN según las categorías indicadas a continuación:**

_____ 1. Instrucción universitaria o su equivalente (Incluye TSU).

_____ 2. Instrucción secundaria completa (Bachillerato completo y escuelas técnicas).

_____ 3. Instrucción secundaria incompleta.

_____ 4. Instrucción primaria completa o incompleta.

_____ 5. Analfabeta.

- **Indique cuál es la FUENTE DE INGRESO de su familia:**

_____ 1. La fuente principal de ingreso de la familia es el resultado de la inversión en empresas, entidades financieras, negocios o fortuna heredada o adquirida.

_____ 2. Los ingresos consisten en honorarios profesionales, ganancias o beneficios.

_____ 3. El ingreso es un sueldo, es decir, una remuneración calculada sobre una base mensual o anualmente y generalmente pagada mensual o quincenalmente.

_____ 4. El ingreso consiste en un salario fijo, es decir, una remuneración calculada por semana o por día.

_____ 5. El ingreso proviene de la ejecución de trabajos ocasionales, la relación de tareas independientes o de donaciones de origen público o privado.

- Indique cuáles son las **CONDICIONES DE VIVIENDA** de su familia:

- ____ 1. Una casa o apartamento muy lujoso que ofrece las máximas comodidades.
- ____ 2. Un alojamiento de categorías intermedia, que sin ser tan lujoso como el de la categoría anterior, es espacioso, muy cómodo y en óptimas condiciones sanitarias.
- ____ 3. Un alojamiento con buenas condiciones sanitarias en espacio reducido, es decir, una casa o parte de una casa o apartamento modesto.
- ____ 4. Vivienda con ambientes espaciosos o reducidos con deficiencias en algunas condiciones sanitarias.
- ____ 5. Rancho o vivienda con condiciones sanitarias muy deficientes.

ANEXO D.

Protocolo de la Escala Weschler de Inteligencia para Niños IV (WISC-IV).

Versión español.

WISC-IV Spanish

WECHSLER INTELLIGENCE SCALE FOR CHILDREN®
FOURTH EDITION - SPANISH

Child's Name _____

Examiner's Name _____

Calculation of Child's Age

	Year	Month	Day
Date of Testing			
Date of Birth			
Age at Testing			

Total Raw Score to Scaled Score Conversion

Subtest	Raw Score	Scaled Scores				
Block Design						
Similarities						
Digit Span						
Picture Concepts						
Coding						
Vocabulary						
Letter-Number Seq.						
Matrix Reasoning						
Comprehension						
Symbol Search						
(Picture Completion)			()		()	
(Cancellation)					()	()
(Information)			()			()
(Arithmetic)				()		()

Sums of Scaled Scores

Verbal Comp.	Percept. Rang.	Work. Mem.	Proc. Speed	Full Scale

Sum of Scaled Scores to Composite Score Conversion

Scale	Sum of Scaled Scores	Composite Score	% Confidence Interval	U.S. Population Percentile Rank	Adjusted Percentile Rank
Verbal Comp.		VCI			
Percept. Rang.		PRI			
Work. Mem.		WMI			
Proc. Speed		PSI			
Full Scale		FSIQ			

Percentile Rank Adjustment

Method A (Preferred Method)		
U.S. Educational Experience	Parent Education Level	Classification

OR

Method B
U.S. Educational Experience

PsychCorp

To reorder WISC-IV
Spanish Record Forms,
call 1-800-211-8378

Copyright © 2005 by Harcourt Assessment, Inc.
All rights reserved. Printed in the United States of America.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 A B C D E

Record Form

Subtest Scaled Score Profile

	Verbal Comprehension				Perceptual Reasoning				Working Memory			Processing Speed		
	SI	VC	CO	(IN)	ED	PCa	MR	(PCa)	DS	LN	(AR)	CD	SS	(CA)
19														
18														
17														
16														
15														
14														
13														
12														
11														
10														
9														
8														
7														
6														
5														
4														
3														
2														
1														

Composite Score Profile

	VCI	PRI	WMI	PSI	FSIQ
160					
150					
140					
130					
120					
110					
100					
90					
80					
70					
60					
50					
40					

Analysis Page

Discrepancy Comparison

	Index/Subtest	Scaled Score 1	Scaled Score 2	Difference	Critical Value (.15 or .05)	Significant Difference (Y) or (N)	Overall Base Rate	Adjusted Base Rate
Index Level	VCI - PRI	VCI	PRI					
	VCI - WMI	VCI	WMI					
	VCI - PSI	VCI	PSI					
	PRI - WMI	PRI	WMI					
	PRI - PSI	PRI	PSI					
	WMI - PSI	WMI	PSI					
Subtest Level	Digit Span - Letter-Number Seq.	DS	LN					
	Coding - Symbol Search	CO	SS					
	Similarities - Picture Concepts	SI	PC					

For critical values and overall base rates, refer to Tables B.1-B.4. For adjusted base rates, refer to Table C.10 or Table C.11.

Determining Strengths and Weaknesses

Subtest	Subtest Scaled Score	Mean Scaled Score	Difference from Mean	Critical Value (.15 or .05)	Strength or Weakness (S) or (W)	Overall Base Rate
Block Design						
Similarities						
Digit Span						
Picture Concepts						
Coding						
Vocabulary						
Letter-Number Seq.						
Matrix Reasoning						
Comprehension						
Symbol Search						

For strengths and weaknesses, refer to Table B.5.

	*All 10 Subtests	3 Verbal Comprehension	3 Perceptual Reasoning
Sum of Scaled Scores			
Number of Subtests	+10	+3	+3
Mean Score			

* The overall mean is calculated from the 10 core subtests.

Process Analysis

Total Raw Score to Scaled Score Conversion

Process Score	Raw Score	Scaled Score
Block Design No Time Bonus		
Digit Span Forward		
Digit Span Backward		
Cancellation Random		
Cancellation Structured		
Coding Copy		

For scaled scores, refer to Table A.8.

Raw Score to Base Rate Conversion

Process Score	Raw Score	Base Rate
Longest Digit Span Forward (LDSF)		
Longest Digit Span Backward (LDSB)		

For base rate information, refer to Table B.7.

Discrepancy Comparison

Process Score	Raw Score 1	Raw Score 2	Difference	Base Rate
LDSF - LDSB				

For base rate information, refer to Table B.8.

Discrepancy Comparison

	Subtest/Process Score	Scaled Score 1	Scaled Score 2	Difference	Critical Value (.15 or .05)	Significant Difference (Y) or (N)	Overall Base Rate
Process Level	Block Design - Block Design No Time Bonus	BD	BDB				
	Digit Span Forward - Digit Span Backward	DSF	DSB				
	Cancellation Random - Structured	CAR	CAS				
	Coding - Coding Copy	CO	COC				

For discrepancy comparisons, refer to Tables B.9 and B.10.

1. Block Design



(Time Limit: See Item)



Items 1-2



Items 3-14



Start
Ages 6-7: Item 1
Ages 8-16: Item 3



Reverse
Ages 8-16: Score of 0 or 1 on
either of the first two items given,
administer preceding items in
reverse order until two consecutive
perfect scores are obtained.



Discontinue
After 3
consecutive
scores of 0.



Score
Items 1-3: Score 0, 1, or 2 points
Items 4-8: Score 0 or 4 points
Items 9-14: Score 0 or the appropriate time bonus score
BDN
Items 1-3: Score 0, 1, or 2 points
Items 4-14: Score 0 or 4 points

	Design	Presentation Method	Time Limit	Completion Time	Correct Design	Constructed Design	Score
6-7	1. Child Examiner	Model	30"		Y N	Trial 1 Trial 2 	Total Trial 2 1 0 1 2
	2.	Model	45"		Y N	Trial 1 Trial 2 	Total Trial 2 1 0 1 2
8-16	3.	Model and Picture	45"		Y N	Trial 1 Trial 2 	Total Trial 2 1 0 1 2
	4.	Picture	45"		Y N		0 4
	5.	Picture	45"		Y N		0 4
	6.	Picture	75"		Y N		0 4
	7.	Picture	75"		Y N		0 4
	8.	Picture	75"		Y N		0 4
	9.	Picture	75"		Y N		0 31-35 31-30 31-20 1-10 4 5 6 7
	10.	Picture	75"		Y N		0 31-35 31-30 31-20 1-10 4 5 6 7
	11.	Picture	120"		Y N		0 71-120 31-70 31-50 1-50 4 5 6 7
	12.	Picture	120"		Y N		0 71-120 31-70 31-50 1-50 4 5 6 7
	13.	Picture	120"		Y N		0 71-120 31-70 31-50 1-50 4 5 6 7
	14.	Picture	120"		Y N		0 71-120 31-70 31-50 1-50 4 5 6 7

Total Raw Score
(Maximum = 68)

Block Design No Time Bonus (BDN)
Total Raw Score
(Maximum = 50)

2. Similarities



All Items



Start

Ages 6-8: Sample, then Item 1

Ages 9-11: Sample, then Item 2

Ages 12-16: Sample, then Item 3



Reverse

Ages 9-16: Score of 0 or 1 on either of the first two items given, administer preceding items in reverse order until two consecutive perfect scores are obtained.



Discontinue

After 5 consecutive scores of 0



Score

Item 1: Score 0 or 1 point
Items 2-23: Score 0, 1, or 2 points
See Stimulus Book 1 for sample responses.

	Item	Response	Score
6-16	Rojo-Azul		
6-8	†1. Leche-Agua		0 1
9-11	†2. Manzana-Plátano (Banana, Banano, Guinea)		0 1 2
12-16	3. Vela-Lámpara		0 1 2
	4. Mariposa-Abeja		0 1 2
	5. Jamón-Queso		0 1 2
	6. Camisa-Zapato		0 1 2
	7. Guitarra-Tambor		0 1 2
	8. León-Elefante		0 1 2
	9. Bicicleta-Tren		0 1 2
	10. Codo-Rodilla		0 1 2
	11. Bola-Rueda		0 1 2
	12. Oro-Plata		0 1 2
	13. Madera-Ladrillos		0 1 2
	14. Invierno-Verano		0 1 2
	15. Calendario-Reloj		0 1 2
	16. Enojo-Alegría		0 1 2
	17. Montaña-Lago		0 1 2
	18. Hielo-Vapor		0 1 2

† If the child does not give a perfect response, provide the response indicated in the Stimulus Book.

Continue

2. Similarities (Continued)

Discontinue after 5 consecutive scores of 0

Item	Response	Score
19. Sal-Agua		0 1 2
20. Permiso-Prohibición .))		0 1 2
21. Primero-Último		0 1 2
22. Venganza-Perdón		0 1 2
23. Realidad-Fantasia		0 1 2
24. Espacio-Tiempo		0 1 2

)) Incorrect pronunciation will change the stimulus meaning.

Total Raw Score
(Maximum = 47)

3. Digit Span

All Items

 Start
 Ages 6-16
 Forward: Item 1
 Backward: Sample, then Item 1

 Discontinue
 Forward: After scores of 0 on both trials of an item
 Backward: After scores of 0 on both trials of an item

 Score
 Score 0 or 1 point for each trial
 DSF & DSB
 Total Raw Score for DS Forward and Backward, respectively
 LDSF & LDSB
 Number of digits recalled on last trial scored 1 point for DS Forward and Backward, respectively

Forward				Backward			
Trial	Response	Trial Score	Item Score	Trial	Response	Trial Score	Item Score
6-16 1.	2-9	0 1	0 1 2	6-16	8-2	0 1	0 1 2
	4-6	0 1			5-6	0 1	
2.	3-8-6	0 1	0 1 2	1.	2-1	0 1	0 1 2
	6-1-2	0 1			1-3	0 1	
3.	3-4-1-7	0 1	0 1 2	2.	3-5	0 1	0 1 2
	6-1-5-8	0 1			6-4	0 1	
4.	8-4-2-3-9	0 1	0 1 2	3.	5-7-4	0 1	0 1 2
	5-2-1-8-6	0 1			2-5-9	0 1	
5.	3-8-9-1-7-4	0 1	0 1 2	4.	7-2-9-6	0 1	0 1 2
	7-9-6-4-8-3	0 1			8-4-9-3	0 1	
6.	5-1-7-4-2-3-8	0 1	0 1 2	5.	4-1-3-5-7	0 1	0 1 2
	9-8-5-2-1-6-3	0 1			9-7-8-5-2	0 1	
7.	1-8-4-5-9-7-6-3	0 1	0 1 2	6.	1-6-5-2-9-8	0 1	0 1 2
	2-9-7-6-3-1-5-4	0 1			3-6-7-1-9-4	0 1	
8.	5-3-8-7-1-2-4-6-9	0 1	0 1 2	7.	8-5-9-2-3-4-6	0 1	0 1 2
	4-2-6-9-1-7-8-3-5	0 1			4-5-7-9-2-8-1	0 1	
				8.	6-9-1-7-3-2-5-8	0 1	0 1 2
					3-1-7-9-5-4-8-2	0 1	

LDSF
Max = 9Digit Span Forward (DSF)
Total Raw Score
(Maximum = 16)LDSB
Max = 8Digit Span Backward (DSB)
Total Raw Score
(Maximum = 16)Total Raw Score
(Maximum = 32)

4. Picture Concepts

 All Items

Start
Ages 6-8: Samples A & B, then Item 1
Ages 9-11: Samples A & B, then Item 5
Ages 12-16: Samples A & B, then Item 7

Reverse
Ages 9-16: Score of 0 on either of the first two items given, administer preceding items in reverse order until two consecutive perfect scores are obtained.

Discontinue
After 5 consecutive scores of 0

Score
Score 0 or 1 point.
Correct responses are in color.

Item	Response	Score
6-16	1 2 3 4 DK	
	1 2 3 4 DK	
6-8	1. 1 2 3 4 DK	0 1
	2. 1 2 3 4 DK	0 1
	3. 1 2 3 4 DK	0 1
	4. 1 2 3 4 DK	0 1
9-11	5. 1 2 3 4 DK	0 1
	6. 1 2 3 4 5 6 DK	0 1
12-16	7. 1 2 3 4 5 6 DK	0 1
	8. 1 2 3 4 5 6 DK	0 1
	9. 1 2 3 4 5 6 DK	0 1
	10. 1 2 3 4 5 6 DK	0 1
	11. 1 2 3 4 5 6 DK	0 1
	12. 1 2 3 4 5 6 DK	0 1

Item	Response	Score
13.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 DK	0 1
14.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 DK	0 1
15.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 DK	0 1
16.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 DK	0 1
17.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 DK	0 1
18.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 DK	0 1
19.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 DK	0 1
20.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 DK	0 1
*21.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 DK	0 1
22.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 DK	0 1
23.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 DK	0 1
24.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 DK	0 1
25.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 DK	0 1
26.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 DK	0 1
27.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 DK	0 1
28.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 DK	0 1

* If the child selects pictures 2, 6, & 8, query as indicated in the Stimulus Book.

Total Raw Score
(Maximum = 28)

5. Coding



(Time Limit: 120")



All Items

Start
Ages 6-7: Coding A Sample Items, then Test Items
Ages 8-16: Coding B Sample Items, then Test Items

Discontinue
After 120 seconds

Score
Use the Scoring Key to check the child's responses.
Score 1 point for each correct response

Form	Time Limit	Completion Time	Total Raw Score
6-7 A.	120"		Max = 65
8-16 B.	120"		Max = 119

Coding A Time Bonus Scores for Perfect Performance

Time in Seconds	116-120	111-115	106-110	101-105	96-100	86-95	≤85
Score	59	60	61	62	63	64	65

6. Vocabulary



Start
Ages 6–8: Item 5
Ages 9–11: Item 7
Ages 12–16: Item 9

Reverse
Ages 6–16: Score of 0 or 1 on either of the first two items given, administer preceding items in reverse order until two consecutive perfect scores are obtained.



Discontinue
After 5 consecutive scores of 0



Score
Items 1–4: Score 0 or 1 point
Items 5–36: Score 0, 1, or 2 points
See Stimulus Book 1 or 2 for sample responses.

Item	Response	Score
Picture Items		
1. Coche		0 1
2. Oso		0 1
3. Tren		0 1
4. Rana		0 1
Verbal Items		
6–8 † 5. Sombrero		0 1 2
† 6. Reloj		0 1 2
9–11 7. Vaca		0 1 2
8. Sombrilla/Paraguas		0 1 2
12–16 9. Bicicleta		0 1 2
10. Ladrón		0 1 2
11. Abecedario/Alfabeto		0 1 2
12. Obedecer		0 1 2
13. Salir		0 1 2
14. Molestia		0 1 2
15. Valiente		0 1 2
16. Laguna		0 1 2
17. Empleo		0 1 2

† If the child does not give a perfect response, provide the response indicated in the Stimulus Book.

* Responses requiring a specific query are identified in the Stimulus Book.

Continue

6. Vocabulary (Continued)

Discontinue after 5 consecutive scores of 0

Item	Response	Score
18. Antiguo		0 1 2
19. Obligar		0 1 2
*20. Imitar		0 1 2
21. Atorador		0 1 2
22. Transparente		0 1 2
23. Isla		0 1 2
24. Agotador		0 1 2
*25. Absorber •))		0 1 2
26. Presumir		0 1 2
27. Rivalidad		0 1 2
28. Fábula		0 1 2
29. Preciso		0 1 2
30. Aflicción		0 1 2
31. Previsión		0 1 2
32. Unánime •))		0 1 2
33. Enmienda		0 1 2
34. Inminente		0 1 2
35. Dilatorio		0 1 2
36. Gárrulo		0 1 2

* Responses requiring a specific query are identified in the Stimulus Book.
 •)) Incorrect pronunciation will change the stimulus meaning.

Total Raw Score
 (Maximum = 68)

7. Letter-Number Sequencing



All Items



Start
Ages 6-7: Qualifying Items, Sample, then Item 1
Ages 8-16: Sample, then Item 1



Discontinue
If child is unable to respond correctly to either
Qualifying Item or after scores of 0 on all three
trials of an item.



Score
Scores 0 or 1 point for each trial

Qualifying Item		Correct Response			Correct	
6-7	Counting	Child counts to three.			Y	N
	Alphabet	Child recites alphabet to the letter C.			Y	N

Item	Trial	Correct Responses		Verbatim Response	Trial Score	Item Score
8-16	1. A - 2	2 - A				
	2. B - 3	3 - B				
1.	1. A - 3	3 - A	A - 3		0 1	0 1 2 3
	If the child responds A-3, immediately correct the child as instructed in the Stimulus Book.					
	2. B - 1	1 - B	B - 1		0 1	
	3. 2 - C	2 - C	C - 2		0 1	
2.	1. C - 4	4 - C	C - 4		0 1	0 1 2 3
	2. 5 - E	5 - E	E - 5		0 1	
	3. D - 3	3 - D	D - 3		0 1	
3.	1. B - 1 - 2	1 - 2 - B	B - 1 - 2		0 1	0 1 2 3
	2. 1 - 3 - C	1 - 3 - C	C - 1 - 3		0 1	
	3. 2 - A - 3	2 - 3 - A	A - 2 - 3		0 1	
4.	1. D - 2 - 9	2 - 9 - D	D - 2 - 9		0 1	0 1 2 3
	2. R - 5 - B	5 - B - R	B - R - 5		0 1	
	If the child responds 5-R-B or R-B-5, say, <i>Acuérdate de decir las letras en orden.</i>					
	3. H - 9 - K	9 - H - K	H - K - 9		0 1	
5.	1. 3 - E - 2	2 - 3 - E	E - 2 - 3		0 1	0 1 2 3
	If the child responds 3-2-E or E-3-2, say, <i>Acuérdate de decir los números en orden.</i>					
	2. 9 - J - 4	4 - 9 - J	J - 4 - 9		0 1	
	3. B - 5 - F	5 - B - F	B - F - 5		0 1	
6.	1. 1 - C - 3 - J	1 - 3 - C - J	C - J - 1 - 3		0 1	0 1 2 3
	2. 5 - A - 2 - B	2 - 5 - A - B	A - B - 2 - 5		0 1	
	3. D - 8 - M - 1	1 - 8 - D - M	D - M - 1 - 8		0 1	
7.	1. 1 - B - 3 - G - 7	1 - 3 - 7 - B - G	B - G - 1 - 3 - 7		0 1	0 1 2 3
	2. 9 - T - 1 - C - 7	1 - 7 - 9 - C - T	C - T - 1 - 7 - 9		0 1	
	3. P - 3 - J - 1 - M	1 - 3 - J - M - P	J - M - P - 1 - 3		0 1	
8.	1. 1 - D - 4 - E - 9 - G	1 - 4 - 9 - D - E - G	D - E - G - 1 - 4 - 9		0 1	0 1 2 3
	2. H - 3 - B - 4 - F - 8	3 - 4 - 8 - B - F - H	B - F - H - 3 - 4 - 8		0 1	
	3. 7 - Q - 6 - M - 3 - Z	3 - 6 - 7 - M - Q - Z	M - Q - Z - 3 - 6 - 7		0 1	
9.	1. S - 3 - K - 4 - E - 1 - G	1 - 3 - 4 - E - G - K - S	E - G - K - S - 1 - 3 - 4		0 1	0 1 2 3
	2. 7 - S - 9 - K - 1 - T - 6	1 - 6 - 7 - 9 - K - S - T	K - S - T - 1 - 6 - 7 - 9		0 1	
	3. L - 2 - J - 6 - Q - 3 - G	2 - 3 - 6 - G - J - L - Q	G - J - L - Q - 2 - 3 - 6		0 1	
10.	1. 4 - B - 8 - R - 1 - M - 7 - H	1 - 4 - 7 - 8 - B - H - M - R	B - H - M - R - 1 - 4 - 7 - 8		0 1	0 1 2 3
	2. J - 2 - U - 8 - A - 5 - C - 4	2 - 4 - 5 - 8 - A - C - J - U	A - C - J - U - 2 - 4 - 5 - 8		0 1	
	3. 6 - L - 1 - Z - 5 - H - 2 - W	1 - 2 - 5 - 6 - H - L - W - Z	H - L - W - Z - 1 - 2 - 5 - 6		0 1	

Total Raw Score
(Maximum = 30)

8. Matrix Reasoning All Items

Start
Ages 6–8: Samples A–C, then Item 4
Ages 9–11: Samples A–C, then Item 7
Ages 12–16: Samples A–C, then Item 11

Reverse
Ages 6–16: Score of 0 on either of the first two items given, administer preceding items in reverse order until two consecutive perfect scores are obtained.

Discontinue
After 4 consecutive scores of 0 or 4 scores of 0 on five consecutive items.

Score
Score 0 or 1 point
Correct responses are in color.

Item	Response	Score	Item	Response	Score	Item	Response	Score
6–16	1 2 3 4 5 DK		12.	1 2 3 4 5 DK	0 1	26.	1 2 3 4 5 DK	0 1
	1 2 3 4 5 DK		13.	1 2 3 4 5 DK	0 1	27.	1 2 3 4 5 DK	0 1
	1 2 3 4 5 DK		14.	1 2 3 4 5 DK	0 1	28.	1 2 3 4 5 DK	0 1
6–8	1. 1 2 3 4 5 DK	0 1	15.	1 2 3 4 5 DK	0 1	29.	1 2 3 4 5 DK	0 1
	2. 1 2 3 4 5 DK	0 1	16.	1 2 3 4 5 DK	0 1	30.	1 2 3 4 5 DK	0 1
	3. 1 2 3 4 5 DK	0 1	17.	1 2 3 4 5 DK	0 1	31.	1 2 3 4 5 DK	0 1
9–11	4. 1 2 3 4 5 DK	0 1	18.	1 2 3 4 5 DK	0 1	32.	1 2 3 4 5 DK	0 1
	5. 1 2 3 4 5 DK	0 1	19.	1 2 3 4 5 DK	0 1	33.	1 2 3 4 5 DK	0 1
	6. 1 2 3 4 5 DK	0 1	20.	1 2 3 4 5 DK	0 1	34.	1 2 3 4 5 DK	0 1
12–16	7. 1 2 3 4 5 DK	0 1	21.	1 2 3 4 5 DK	0 1	35.	1 2 3 4 5 DK	0 1
	8. 1 2 3 4 5 DK	0 1	22.	1 2 3 4 5 DK	0 1			
	9. 1 2 3 4 5 DK	0 1	23.	1 2 3 4 5 DK	0 1			
	10. 1 2 3 4 5 DK	0 1	24.	1 2 3 4 5 DK	0 1			
	11. 1 2 3 4 5 DK	0 1	25.	1 2 3 4 5 DK	0 1			

Total Raw Score
(Maximum = 35)

9. Comprehension All Items

Start
Ages 6–8: Item 1
Ages 9–11: Item 2
Ages 12–16: Item 4

Reverse
Ages 9–16: Score of 0 or 1 on either of the first two items given, administer preceding items in reverse order until two consecutive perfect scores are obtained.

Discontinue
After 4 consecutive scores of 0.

Score
Score 0, 1, or 2 points
See Stimulus Book 3 for sample responses.

Item	Response	Score
6–8	†1. Dientes	0 1 2
9–11	2. Cinturones de seguridad	0 1 2
	*3. Humo	0 1 2
12–16	4. Verduras	0 1 2
	5. Cartera	0 1 2
	*6. Luces	0 1 2
	7. Policías	0 1 2
	8. Pelea	0 1 2

† If the child does not give a 2-point response, provide the response indicated in the Stimulus Book.

* If the child replies with only one general idea, ask for a second response as indicated in the Stimulus Book.

Continue

9. Comprehension (Continued)

Discontinue after 4 consecutive scores of 0

Item	Response	Score
*9. Biblioteca		0 1 2
10. Inspeccionar carne		0 1 2
11. Ejercicio		0 1 2
12. Perdón		0 1 2
*13. Noticias		0 1 2
*14. Doctores		0 1 2
15. Promesa		0 1 2
*16. Democracia		0 1 2
*17. Derechos de autor		0 1 2
*18. Monopolio		0 1 2
19. Estampillas		0 1 2
*20. Tecnología		0 1 2

* If the child replies with one general idea, ask for a second response as indicated in the Stimulus Book.

Total Raw Score
(Maximum = 40)

10. Symbol Search



(Time Limit: 120")



All Items



Start
Ages 6-7: Symbol Search A Sample Items,
Practice Items, then Test Items
Ages 8-16: Symbol Search B Sample Items,
Practice Items, then Test Items



Discontinue
After 120 seconds



Score
Use the Scoring Key to check the child's responses.
Subtract Number Incorrect from Number Correct.
If the Total Raw Score is ≤ 0, enter 0.

Completion
Time

Number
Correct

Number
Incorrect

Total Raw Score
(Ages 6-7: Max = 45)
(Ages 8-16: Max = 60)

11. Picture Completion



(Time Limit: 20*)



All Items

Start
Ages 6-8: Sample, then Item 1
Ages 9-11: Sample, then Item 5
Ages 12-16: Sample, then Item 10

Reverse
Ages 9-16: Score of 0 on either of the first two items given, administer preceding items in reverse order until two consecutive perfect scores are obtained.

Discontinue
After 6 consecutive scores of 0

Score
Score 0 or 1 point
See Stimulus Book 3 for sample responses.

Item	1 point	1 point if child points correctly (PC)*	Response	Score
6-16 8. Lápiz	La punta			
6-8 † 1. Chamarra	La manga; El brazo			0 1
† 2. Zorro	Oreja; Oído			0 1
3. Mano	Uña; Barniz de uña; La punta del dedo	Uñas [plural]; Dedo		0 1
4. Gato	Bigotes	Pelos; Barba		0 1
9-11 5. Campana	Badajo; Lengua; Mazo; Palito o bolita que hace que suene o haga ruido	Campana; Pelota; Parte de metal; Mango; Manija; La parte de en medio		0 1
6. Niña	(Adorno, Listón, Moño) en el cabello	Botón; Bolita		0 1
7. Espejo	El reflejo de la muñeca; La muñeca en (el espejo, en la pintura)	La muñeca; La muñeca en la mano de la niña		0 1
8. Hombre	La (correa, malla, banda); La pulsera; Una parte del reloj	El reloj; [Points to own watch]		0 1
9. Puerta	Bisagra; Gozne; Perno; Charnela	La parte de metal; Tornillos; Clavos; La cosa dorada; Cerrejo; Pestillo; Aldabilla; Manija; Agarradera; Seguro		0 1
12-16 10. Hojas	Venas; Las cosas que llevan el agua	Patrones; Marcas; El diseño; Rayitas; Líneas; Arrugas; Cosas en la hoja		0 1
11. Escalera	Escalón; Peldaño; Travesaño	Escalera; Patas; Raya; Pedestal		0 1
12. Mueble	Manija; Agarradera; Jaladera; Botón	Barra		0 1
13. Cinturón	Ojales; Agujeros; Ojillos; Huecos; Hoyitos	Puntos; Círculos; Marcas; Las cosas que van alrededor del cinturón; Botones		0 1
14. Reloj	Un 1 en el 11; Al número 11 le falta un 1; Dico 1 en vez de 11; Debe de tener dos 1's	1; Los números están mal		0 1
15. Cara	Pestañas; Maquillaje de los ojos; El (cabello, pelo) que va arriba del (párpado, ojo)	Cejas; Maquillaje; Una parte de la ceja		0 1
16. Dados	El sexto punto; El (hoyo, agujero, círculo, marca) para el 6; Sólo hay 5 puntos en vez de 6	6; Punto; El punto está en el lugar incorrecto; Una parte del dado; El número en el dado		0 1
17. Foco/Bombillo/Bombilla	Filamentos; Cables; Hilos; Alambres; Electrodo; La cosa que va adentro que hace que se (prenda, encienda)	Círculo; Conexión; Lazo; Cuerda; La cosa que va en (espiral, zigzag); La parte por donde pasa la electricidad; La cosa que se (prende, ilumina); No está conectado		0 1
18. Fútbol	El dibujo de la pelota en la playera de uno de los jugadores; El (símbolo, logo) en la playera; El símbolo de soccer	La pelota (de fútbol); El no trae puesta la misma camisa		0 1
19. Bicicletas	Las (marcas, huellas, rastros) de la bicicleta	Líneas; La sombra de la bicicleta; Las rayitas; Agua; Charco		0 1
20. Árbol	Los anillos; (Aros, Ruedas, Círculos) en el tronco; Las líneas del árbol; Las (líneas, marcas) de la edad	Líneas; Rayas; Diseño; Rayitas; Tronco		0 1

† If the child does not give a 1-point response, point to the location of the missing part and say "Mira, le falta la manga" for Item 1 or "Mira, le falta la oreja (el oído)" for Item 2.

Continue

11. Picture Completion (Continued)

Discontinue after 6 consecutive scores of 0

Item	1 point	1 point if child points correctly (PC)**	Response	Score
21. Tijeras	Tornillo; Perno; Clavo	Una parte; El hoyo; La cosa redonda; Botón		0 1
22. Puente	Salpicaduras del agua; Olas; La (turbulencia, corriente); El agua no se está moviendo; De un lado el agua no se mueve y del otro sí			0 1
23. Silbato	Ranura; El (hoyo, agujero); La cosa para el aire	El espacio de arriba; La cosa cuadrada; La cosa que hace que (sue, silbe); La bolita de adentro; La abertura		0 1
24. Banda de rock	Cuerdas de la guitarra; Cuerdas	Las líneas (de, en) la guitarra; Cables		0 1
25. Cerdo	(Ventanas, Orificios, Agujeros, Huecos, Círculos) de la nariz; Las cosas por donde se respira	La nariz		0 1
26. Tina/Bañera	La coladera; El lugar por donde (se va, sale) el agua; El hoyo; El tapón	El círculo en el fondo		0 1
27. Bicicleta	Cadena	Alambres; Cables; La cosa que hace que la bicicleta se mueva; La cosa negra que va alrededor		0 1
28. Termómetro	(Mercurio, Alcohol, Líquido) en el (bulbo, círculo, bola, punto); El mercurio que va abajo; Líquido en el fondo; La cosa que va al fondo	Mercurio; Rojo; La cosa de abajo no está pintada; Llenario de rojo		0 1
*29. Naranja	Vena; Línea divisoria; Gajos; La marca que divide los gajos; Un segmento; Una sección	Línea; Rebanada; Espacios; Membrana; La cosa blanca; El corte		0 1
30. Pez	Agallas; Branquias; Los agujeros por donde entre el aire; Las cosas de los lados por donde respira	Líneas; Aberturas; Las cosas del cuello		0 1
31. Enrejado	Una (sección, parte) del enrejado	Una barra; Una pieza de madera; Línea; Raya		0 1
32. Supermercado	Las (etiquetas, envolturas, cubiertas) de las latas; Los papeles que van alrededor de las latas	Nombres; Marcas; Estampas; Papeles; Las latas están mal		0 1
33. Perfil	Ceja	La cosa de arriba del ojo; El ojo; La pestaña		0 1
34. Sombrilla/Paraguas	Varilla; Rayos; Calilla; Cosa que hace que el paraguas se mantenga abierto	Alambre; Palo; Barra; Parte de metal		0 1
35. Esquí acuático	Olas del (barco, bote); Corriente; El agua que sale del barco; El motor no está (funcionando, prendido, encendido)	El agua que va hacia arriba; El agua no se está moviendo		0 1
36. Casa	La sombra del árbol	Sombra		0 1
37. Familia	El sujetador de los tirantes; La cosa para abrochar los pantalones; Una parte de los tirantes; La hebilla de los tirantes	Botón; Clip; La hebilla		0 1
38. Zapato	Ojillo; La parte de metal que va alrededor del círculo	Hoyo; Hueco; Agujero; Anillo		0 1

* If the child says "Semillas," "Pepas," or "Pepitas," say: **Dime otra parte que le falta.**

** If the child does not spontaneously point when providing a response in this column, ask the child to clarify his or her verbal response by saying, "**Señálame dónde falta.**" If the child responds to the query by pointing correctly to the missing part, score the item 1 point.

Total Raw Score
(Maximum = 38)

12. Cancellation



(Time Limit: 45")



All Items



Start
Ages 6–16: Sample
Practice, then Item 1



Discontinue
After 45 seconds for each item



Score
Use the Scoring Template to check the child's responses.
Subtract Number Incorrect from Number Correct. If the Total
Raw Score is ≤ 0, enter 0.
CAR and CAS: Total Raw Score for Items 1 and 2, respectively.

Item	Time Limit	Completion Time	Number Correct	Number Incorrect	Difference	Bonus Points	Total Raw Score
6–16 1. Random	45"						CAR Max = 60
2. Structured	45"						CAS Max = 60

Time Bonus Points					
If the child completes an item before 45 seconds and the difference is ≥ 60, award bonus points					
Time in Seconds	45	40–44	35–39	30–34	0–29
Bonus Points	0	1	2	3	4

Total Raw Score
(Maximum = 136)

13. Information



All Items



Start
Ages 6–8: Item 5
Ages 9–11: Item 6
Ages 12–16: Item 8



Reverse
Ages 6–16: Score of 0 on either of the first
two items given, administer preceding
items in reverse order until two
consecutive perfect scores are obtained.



Discontinue
After 5 consecutive
scores of 0



Score
Score 0 or 1 point
See Stimulus Book 3 for sample responses.

Item	Response	Score	Item	Response	Score
†1. Pie		0 1	18. Ozono		0 1
†2. Nariz		0 1	19. Fósil		0 1
3. Comida		0 1	20. Oxígeno		0 1
4. Orejas		0 1	*21. Población		0 1
6–8 5. Edad		0 1	22. Jeroglíficos		0 1
9–11 6. Patas		0 1	23. Hojas		0 1
*7. Monedas		0 1	*24. Oxidar		0 1
12–16 *8. Jueves		0 1	25. Grecia		0 1
*9. Hervir		0 1	26. Barómetro		0 1
*10. Semana		0 1	*27. Darwin		0 1
11. Marzo		0 1	28. Confucio		0 1
12. Docena		0 1	29. Solsticio		0 1
13. Colón		0 1	*30. Londres		0 1
*14. Estaciones		0 1	31. Diamantes		0 1
*15. Estómago		0 1	32. Fisión		0 1
16. Año bisiesto		0 1	*33. Trementina		0 1
*17. Año		0 1			

† If the child does not give a 1-point response, provide the response indicated in the Stimulus Book.

* Responses requiring a specific query are identified in the Stimulus Book.

Total Raw Score
(Maximum = 33)

14. Arithmetic



(Time Limit: 30")



Items 1-5



Items 6-34



Start
Ages 6-7: Item 3
Ages 8-9: Item 9
Ages 10-16: Item 12



Reverse
Ages 6-16: Score of 0 on either of the first two items given, administer preceding items in reverse order until two consecutive perfect scores are obtained.



Discontinue
After 4 consecutive scores of 0



Score
Score 0 or 1 point

Item	Correct Response	Response	Score	Item	Correct Response	Response	Score	Item	Correct Response	Response	Score
†1. Pajaritos	1, 2, 3		0 1	13. Bicicletas	15		0 1	25. Cambio	7		0 1
†2. Pollitos	1, 2, 3, 4, 5		0 1	14. Pelotas	14		0 1	26. Salones	20		0 1
6-7 †3. Árboles	1, 2, ...10		0 1	15. Manzanas	9		0 1	27. Dinero	8.50		0 1
4. Mariposas	9		0 1	16. Vacas	5		0 1	28. Paseo	60		0 1
5. Nueces	2		0 1	17. Medallas	25		0 1	29. Bicicleta	30		0 1
6. Libros	4		0 1	18. Globos	7		0 1	30. Temperatura	3		0 1
7. Sombreros	5		0 1	19. Pájaros	6		0 1	31. Juego	34		0 1
8. Galletas	3		0 1	20. Puntos	32		0 1	32. Coches	48		0 1
8-9 9. Pedazos	2		0 1	21. Premios	24		0 1	33. Vuelo	2.00		0 1
10. Centavos	6		0 1	22. Plumas	20		0 1	34. Relojes	40		0 1
11. Lápices	6		0 1	23. Estudiantes	19		0 1				
10-16 12. Dulces	7		0 1	24. Revistas	3		0 1				

Total Raw Score
(Maximum = 34)

† If the child does not give a 1-point response, provide the response indicated in the Stimulus Book.

15. Coding Copy



(Time Limit: 120")



All Items



Start
Ages 6-7: Do not administer
Ages 8-16: Sample Items, then Test Items



Discontinue
After 120 seconds



Score
Compare the child's responses to the printed symbols in Response Booklet 1. Subtract Number Incorrect from Number Complete. If the total raw score is 2-200, enter 200.

	-		=	
Number Complete		Number Incorrect		Number Correct

If number complete = 140
and number correct ≥ 130

	-		=	
120		Completion Time		Time Bonus Points

=

Total Raw Score
Max = 200

ANEXO E.

Escala MINI KID Versión español (Colom-Soto, Díaz y Soto, 2000).

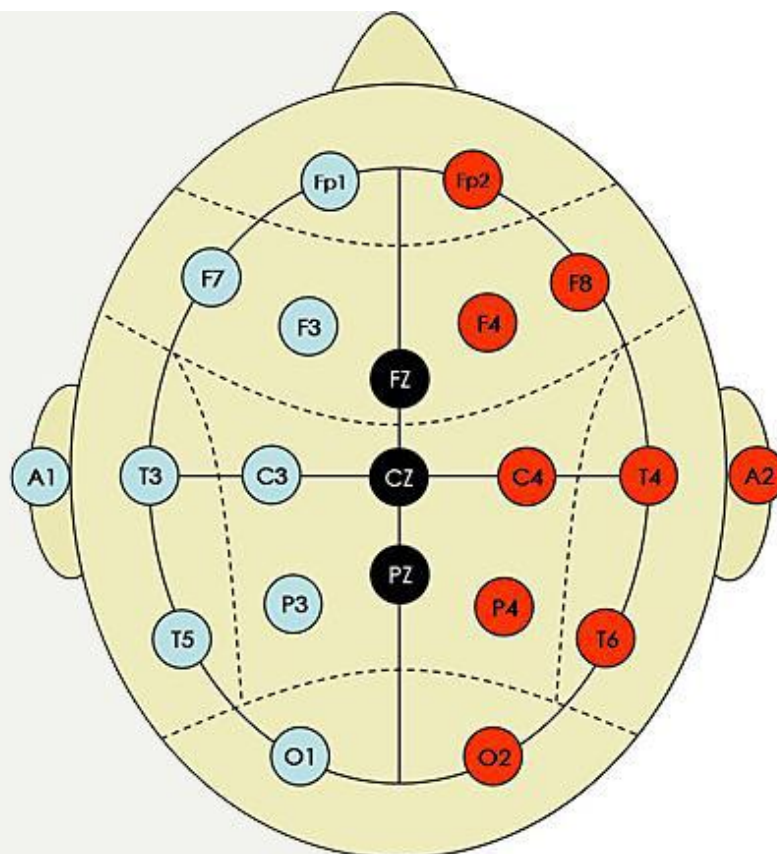
ANEXO F

Sistema 10/20 de Colocación de Electrodo (Jaspers, 1958).

KEY:

- RIGHT Hemisphere
- LEFT Hemisphere
- Mid Line

F : Frontal Lobe
T : Temporal Lobe
C : Central Lobe
P : Parietal Lobe
O : Occipital Lobe
Z : Mid Line



ANEXO G

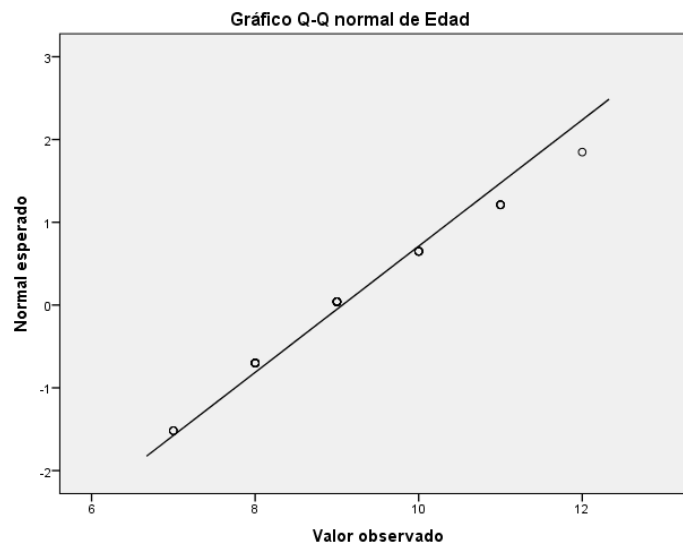
Tablas Adicionales al Análisis de Resultados

Salidas del SPSS para la corroboración de los supuestos de la variable control Edad, y Prueba de Kruskal-Wallis.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Edad	,187	30	,009	,932	30	,054

a. Corrección de significación de Lilliefors



Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
Edad	2,103	2	27	,142
Estrato de NSE	2,369	2	27	,113
Coeficiente Intelectual	,300	2	27	,744

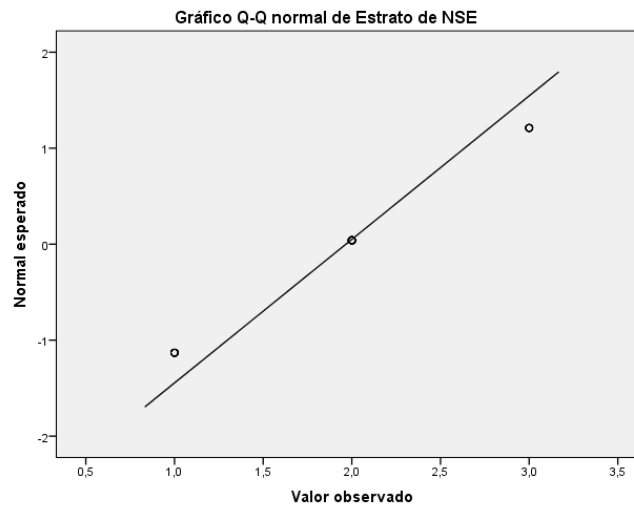
Estadísticos de prueba de Kruskal Wallis

	Edad
Chi-cuadrado	,305
gl	2
Sig. asintótica	,858

Salidas del SPSS para la corroboración de los supuestos de la variable control NSE, y Prueba de Kruskal-Wallis.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Estrato de NSE	,287	30	,000	,798	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors



Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
Edad	2,103	2	27	,142
Estrato de NSE	2,369	2	27	,113
Coficiente Intelectual	,300	2	27	,744

**Estadísticos de prueba de
Kruskal Wallis**

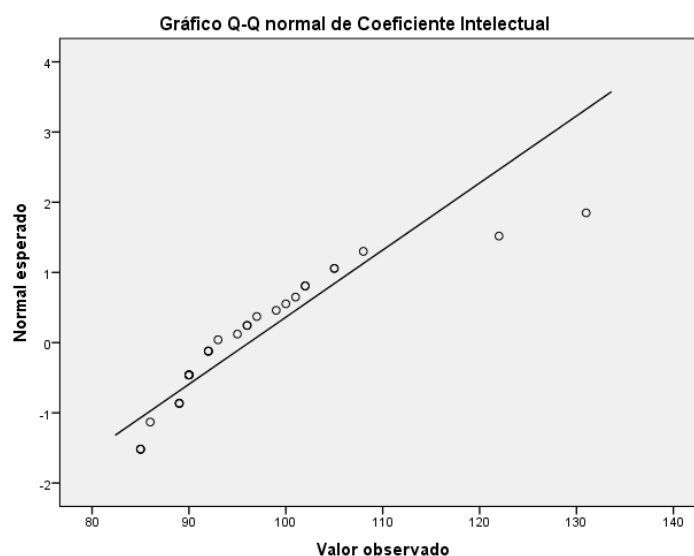
	Estrato de NSE
Chi-cuadrado	,622
gl	2
Sig. asintótica	,733

Salidas del SPSS para la corroboración de los supuestos de la variable control CI y ANOVA.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Coefficiente Intelectual	,156	30	,061	,831	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors



Prueba de homogeneidad de varianzas

Coefficiente Intelectual

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
,300	2	27	,744

ANOVA

Coefficiente Intelectual

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	390,600	2	195,300	1,893	,170
Dentro de grupos	2786,200	27	103,193		
Total	3176,800	29			

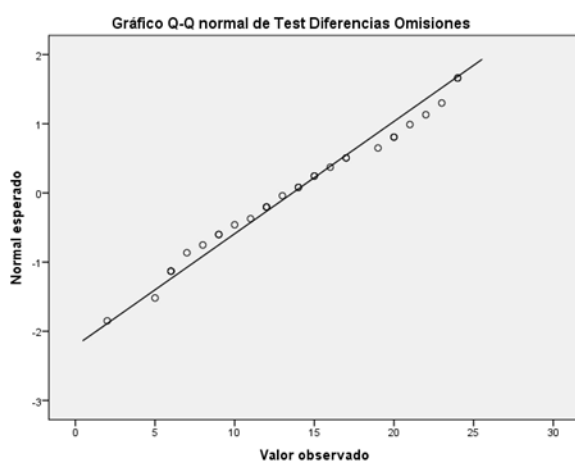
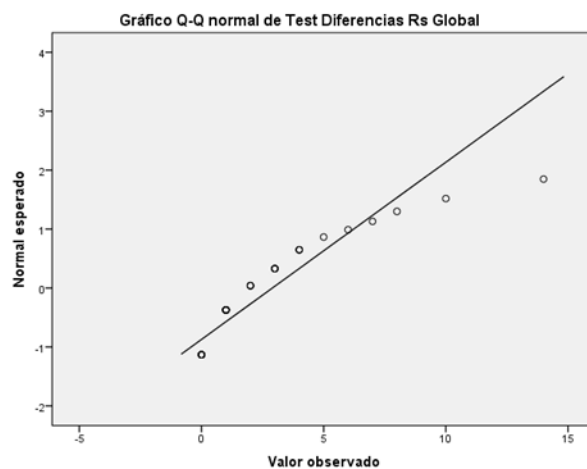
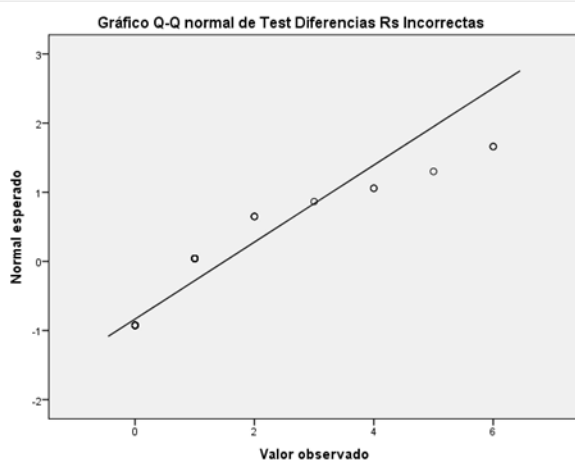
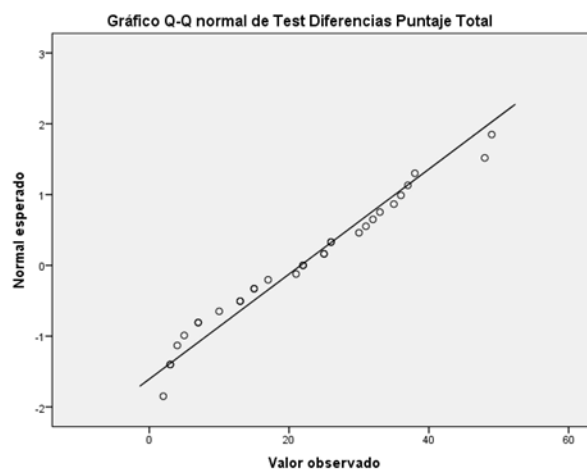
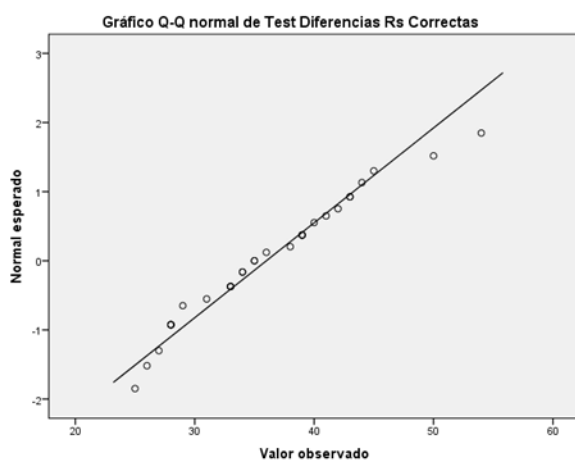
Salidas del SPSS para la corroboración de los supuestos del Test de las Diferencias.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Test Diferencias Rs Correctas	,098	30	,200*	,960	30	,304
Test Diferencias Rs Incorrectas	,310	30	,000	,772	30	,000
Test Diferencias Omisiones	,083	30	,200*	,967	30	,468
Test Diferencias Puntaje	,095	30	,200*	,955	30	,233
Total						
Test Diferencias Rs Global	,192	30	,006	,807	30	,000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
Test Diferencias Rs Correctas	,027	2	27	,973
Test Diferencias Rs Incorrectas	1,624	2	27	,216
Test Diferencias Omisiones	,242	2	27	,787
Test Diferencias Puntaje	,120	2	27	,888
Total				
Test Diferencias Rs Global	1,644	2	27	,212



Estadísticos de prueba de Kruskal Wallis

	Test Diferencias Rs Incorrectas	Test Diferencias Rs Global
Chi-cuadrado	2,947	,029
gl	2	2
Sig. asintótica	,229	,986

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Test Diferencias Rs Correctas	Entre grupos	123,800	2	61,900	1,180	,323
	Dentro de grupos	1416,200	27	52,452		
	Total	1540,000	29			
Test Diferencias Omisiones	Entre grupos	48,067	2	24,033	,616	,547
	Dentro de grupos	1052,900	27	38,996		
	Total	1100,967	29			
Test Diferencias Puntaje Total	Entre grupos	202,067	2	101,033	,537	,590
	Dentro de grupos	5076,600	27	188,022		
	Total	5278,667	29			

Salidas del SPSS para el Test de Imagen Quimérica

Test Imagen Quimérica*Diagnóstico tabulación cruzada

			Diagnóstico			Total
			Sin Dx	AAF	TADH	
Test Imagen Quimérica	Rs Incorrecta	Recuento	1	3	0	4
		% del total	3,3%	10,0%	0,0%	13,3%
	Rs Parcial	Recuento	7	2	6	15
		% del total	23,3%	6,7%	20,0%	50,0%
	Rs Correcta	Recuento	2	5	4	11
		% del total	6,7%	16,7%	13,3%	36,7%
Total	Recuento	10	10	10	30	
	% del total	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	7,573 ^a	4	,109
Razón de verosimilitud	8,897	4	,064
Asociación lineal por lineal	,976	1	,323
N de casos válidos	30		

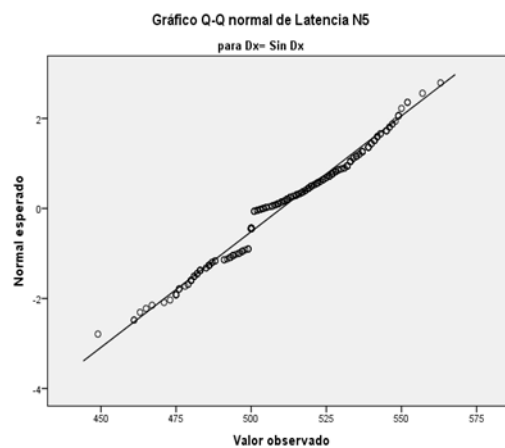
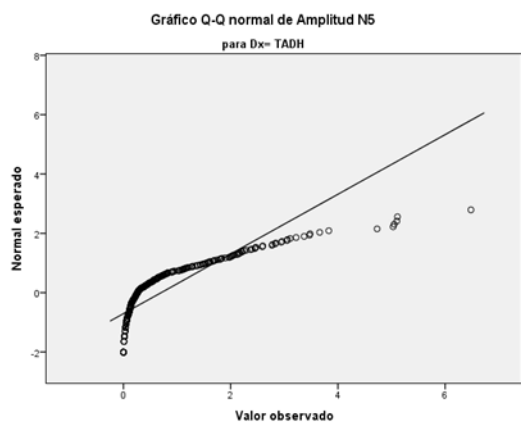
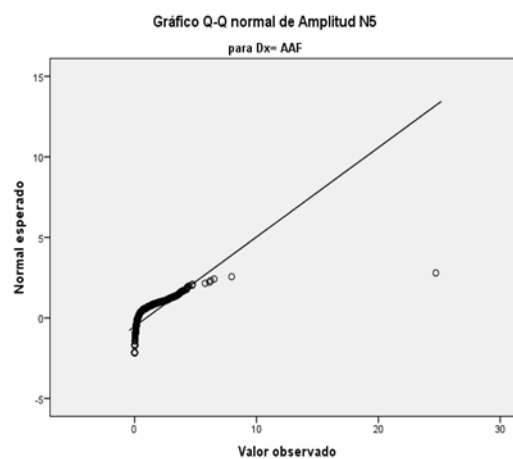
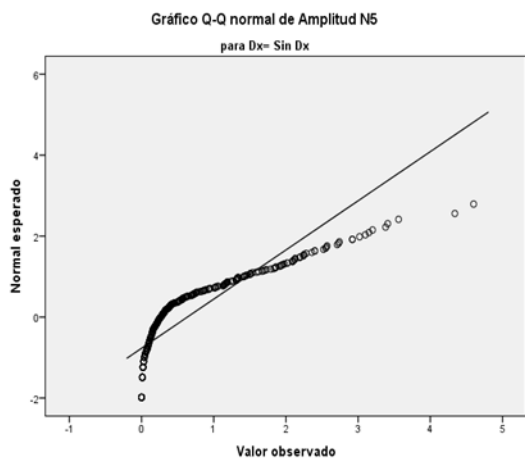
a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,33.

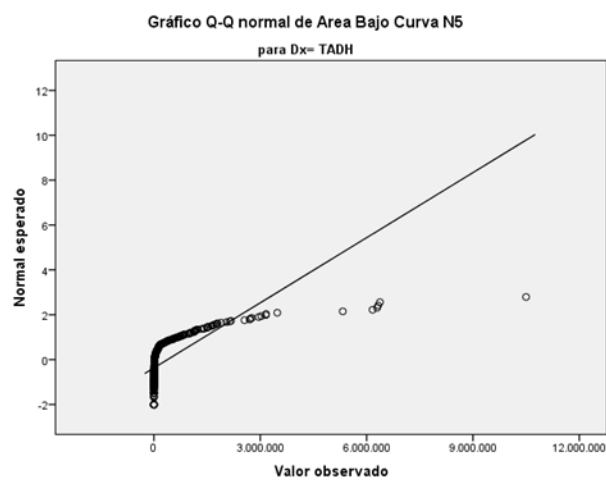
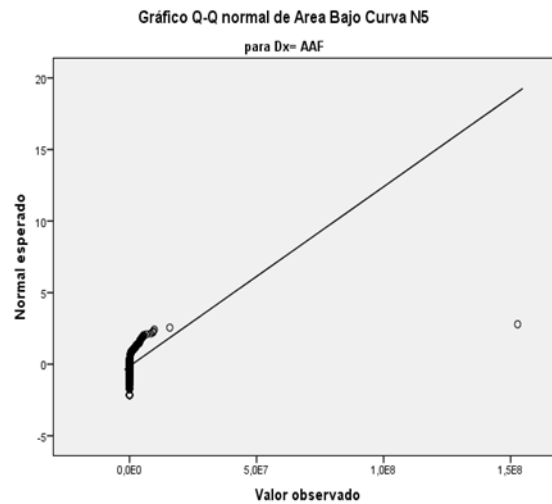
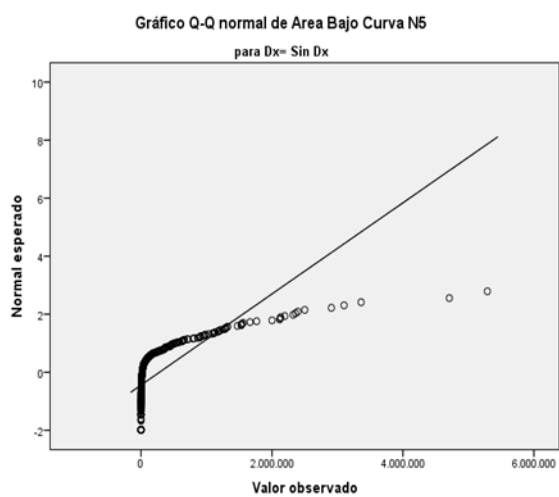
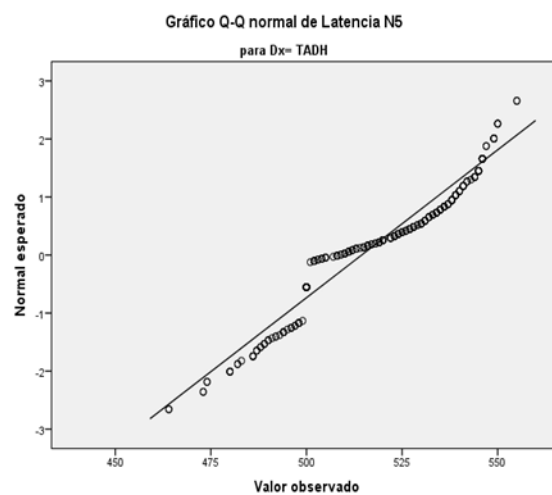
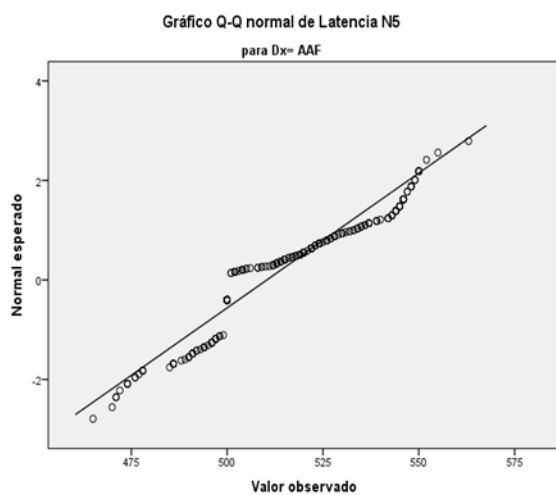
Salidas del SPSS para la Corroboración de los Supuestos en Amplitud, Latencia y Área Bajo la Curva.

Estadísticos de prueba ^a				
		Amplitud N5	Latencia N5	Area Bajo Curva N5
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,100	,084	,105
	Positivo	,100	,071	,105
	Negativo	-,024	-,084	-,029
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,378	1,161	1,451
Sig. asintótica (bilateral)		,045	,135	,030

a. Variable de agrupación: Diagnóstico

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
Amplitud N5	21,052	2	1137	,000
Latencia N5	3,933	2	1137	,020
Area Bajo Curva N5	8,553	2	1137	,000





Salidas del SPSS para la Prueba de Kruskal-Wallis para la Latencia en el Test de las Diferencias y Test de Imagen Quimérica

Estadísticos de prueba de Kruskal-Wallis

Prueba		Latencia N5
Test Diferencias	Chi-cuadrado	7,945
	gl	2
	Sig. asintótica	,019
Test Imagen Quimérica	Chi-cuadrado	5,270
	gl	2
	Sig. asintótica	,072

Salida del SPSS para Contraste, Activación de Regiones para la Latencia en el Test de las Diferencias.

	Test Diferencias Latencia FP1	Test Diferencias Latencia FP2	Test Diferencias Latencia F3	Test Diferencias Latencia F4	Test Diferencias Latencia FZ	Test Diferencias Latencia C3
Chi- cuadrado	1,618	3,321	5,152	2,217	5,556	3,136
gl	2	2	2	2	2	2
Sig. asintótica	,445	,190	,076	,330	,062	,208

Test Diferencias Latencia C4	Test Diferencias Latencia CZ	Test Diferencias Latencia P3	Test Diferencias Latencia P4	Test Diferencias Latencia PZ	Test Diferencias Latencia O1	Test Diferencias Latencia O2
5,056	4,166	3,241	3,137	2,254	,966	,566
2	2	2	2	2	2	2
,080	,125	,198	,208	,324	,617	,753

Test Diferencias Latencia F7	Test Diferencias Latencia F8	Test Diferencias Latencia T3	Test Diferencias Latencia T4	Test Diferencias Latencia T5	Test Diferencias Latencia T6
4,985	5,795	1,279	7,576	4,719	3,587
2	2	2	2	2	2
,083	,055	,527	,023	,094	,166

Salida del SPSS para la Prueba de Kruskal-Wallis para la Amplitud en el Test de las Diferencias y Test de Imagen Quimérica

Estadísticos de prueba de Kruskal-Wallis

Prueba		Amplitud N5
Test Diferencias	Chi-cuadrado	,159
	gl	2
	Sig. asintótica	,923
Test Imagen Quimerica	Chi-cuadrado	6,866
	gl	2
	Sig. asintótica	,032

Salida del SPSS para Contraste Activación de Regiones para la Amplitud en el Test de las Diferencias.

	Test Diferencias Amplitud FP1	Test Diferencias Amplitud FP2	Test Diferencias Amplitud F3	Test Diferencias Amplitud F4	Test Diferencias Amplitud FZ	Test Diferencias Amplitud C3
Chi- cuadrado	5,877	1,144	7,173	,226	2,665	2,565
gl	2	2	2	2	2	2
Sig. asintótica	,053	,565	,028	,893	,264	,277

Test Diferencias Amplitud C4	Test Diferencias Amplitud CZ	Test Diferencias Amplitud P3	Test Diferencias Amplitud P4	Test Diferencias Amplitud PZ	Test Diferencias Amplitud O1	Test Diferencias Amplitud O2
1,598	2,927	2,415	2,751	,555	,756	1,210
2	2	2	2	2	2	2
,450	,231	,299	,253	,758	,685	,546

Test Diferencias Amplitud F7	Test Diferencias Amplitud F8	Test Diferencias Amplitud T3	Test Diferencias Amplitud T4	Test Diferencias Amplitud T5	Test Diferencias Amplitud T6
4,844	,202	,072	,824	,005	,117
2	2	2	2	2	2
,089	,904	,965	,662	,998	,943

Salida del SPSS para la Prueba de Kruskal-Wallis para el Área Bajo la Curva en el Test de las Diferencias y Test de Imagen Quimérica

Estadísticos de prueba de Kruskal-Wallis

Prueba		Área Bajo Curva N5
Test Diferencias	Chi-cuadrado	,190
	gl	2
	Sig. asintótica	,909
Test Imagen Quimérica	Chi-cuadrado	7,068
	gl	2
	Sig. asintótica	,029

Salida del SPSS para Contraste Activación de Regiones para la Amplitud en el Test de las Diferencias.

	Test Diferencias Area BC FP1	Test Diferencias Area BC FP2	Test Diferencias Area BC F3	Test Diferencias Area BC F4	Test Diferencias Area BC FZ	Test Diferencias Area BC C3
Chi- cuadrado	5,815	,869	8,889	,034	2,392	5,401
gl	2	2	2	2	2	2
Sig. asintótica	,055	,648	,012	,983	,302	,067

Test Diferencias Area BC C4	Test Diferencias Area BC CZ	Test Diferencias Area BC P3	Test Diferencias Area BC P4	Test Diferencias Area BC PZ	Test Diferencias Area BC O1	Test Diferencias Area BC O2
2,162	2,007	1,459	3,179	,020	,442	1,303
2	2	2	2	2	2	2
,339	,367	,482	,204	,990	,802	,521

Test Diferencias Area BC F7	Test Diferencias Area BC F8	Test Diferencias Area BC T3	Test Diferencias Area BC T4	Test Diferencias Area BC T5	Test Diferencias Area BC T6
3,564	,454	,010	1,280	,051	,432
2	2	2	2	2	2
,168	,797	,995	,527	,975	,806