



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**



**MAESTRÍA EN DIAGNÓSTICO Y REHABILITACIÓN**  
**NEUROPSICOLÓGICA**

**“ANÁLISIS DE LAS FUNCIONES ESPACIALES EN**  
**NIÑOS ESCOLARES CON TDAH”**

**T E S I S**

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRA EN DIAGNÓSTICO Y REHABILITACIÓN**  
**NEUROPSICOLÓGICA**

PRESENTA:

**LILIANA MARAVILLA ROJAS**

DIRECTORA:

**DRA. YULIA SOLOVIEVA**

ASESOR METODOLÓGICO:

**DR. HÉCTOR JUAN PELAYO GONZÁLEZ**

REVISOR:

**DR. LUIS QUINTANAR ROJAS**

**PUEBLA, PUE., JUNIO DE 2016**

## **MIEMBROS DEL JURADO DEL EXAMEN**

Dra. Yulia Solovieva

Dr. Héctor Juan Pelayo González

Dr. Luis Quintanar Rojas

## **RECONOCIMIENTO**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haber otorgado la beca No 589827/304758. para la realización de este proyecto, así como la Beca Mixta de movilidad en el extranjero, convocatoria no. 290936 con la cual fue posible realizar una estancia académica en el Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN), en la Habana, Cuba.

A la Vicerrectoría de Investigación de Estudios de Posgrado (VIEP) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por haber otorgado la beca de apoyo al Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Neuropsicología, Medellín 2015, e hizo posible la presentación del trabajo en modalidad póster de: “Análisis sindrómico de un niño diagnosticado con TDAH: necesidad de reconstruir aspectos afectados”, así como la beca de conclusión de tesis otorgada a favor de la presente investigación.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme vida, salud y todo tipo de oportunidades de superación, aprendizaje y crecimiento.

A mi mamá Ana, por ser la mejor madre que jamás nadie ha tenido.

A mi papá Ricardo, por tu amor y apoyo incondicional.

A Ricardo, mi hermano, por quererme y procurarme tanto.

A Anita, mi hermana, por todo su cariño y protección siempre, gracias porque sé que tú, como yo, comprendes que también se puede llorar riendo.

A Xaman, por todo tu cariño, escucha, consejos, revisiones técnicas y leal acompañamiento.

A Yuly por acogerme, apoyarme y compartir sus conocimientos.

A todos mis amigos, en especial a aquéllos que me sostienen cuando me derrumbo: Lilita, María, Rosa, Chío, Quet, Pao y Javier.

A Héctor Pelayo, por inspirarme a aprender cada día más. Gracias por tu tiempo, empatía, cariño y confianza.

A la Dra. Yulia Solovieva, por su dirección tanto en el Hospital Universitario como para la realización de la presente investigación. Gracias por su confianza, compromiso, dedicación y enseñanzas.

Al Dr. Luis Quintanar, por sus enseñanzas en clase y sus constantes esfuerzos para el bienestar de los estudiantes y el progreso del posgrado.

A mis profesores por guiarme en este fascinante mundo de la neuropsicología.

A mis compañeros por compartir ésta nuestra aventura académica.

A Chivis y Genny por su orientación, consejo, apoyo y pláticas.

A todos mis pacientes y los participantes de esta investigación.

## CONTENIDO

<b>Resumen</b>	<b>6</b>
<b>Introducción</b>	<b>7</b>
<b>CAPITULO I: Antecedentes</b>	<b>9</b>
Definición del TDAH	9
Diagnóstico y clasificación de acuerdo al DSM-V.	10
Comorbilidad.	11
Modelos explicativos.	13
Modelo de la regulación del estado y modelo cognitivo-energético	13
Modelo de la aversión a la demora y modelo dual de Sonuga-Barke	15
Funciones Ejecutivas y TDAH	15
Modelo de déficit en el control inhibitorio	18
El TDAH desde el enfoque histórico-cultural	20
Investigaciones desde la neuropsicología histórico-cultural	20
Perfiles neuropsicológicos del TDAH	21
Análisis y síntesis espaciales en niños con TDAH	22
El TDAH y el análisis cualitativo visual del EEG	23
<b>CAPÍTULO II: Marco teórico</b>	<b>25</b>
Aproximación Histórico-Cultural.	25
Génesis y estructura de las funciones psicológicas superiores	25
Modelo de la organización cerebral de Luria	25
Análisis sindrómico	28
Análisis y síntesis espaciales simultáneas	29
<b>CAPÍTULO III: Desarrollo de la investigación</b>	<b>38</b>
Justificación	38
Planteamiento del problema	39
Pregunta de investigación e hipótesis	41
Objetivos	42
Materiales y métodos	42
Procedimiento	45
<b>CAPÍTULO IV: Resultados</b>	<b>46</b>
Descripción de los grupos	49

Tareas en el plano gráfico	50
Errores espaciales en tareas gráficas	55
Tareas verbales	66
Tarea Constructiva	69
<b>CAPÍTULO V: Discusión y conclusiones</b>	<b>73</b>
Discusión	73
Tareas gráficas	77
Tareas verbales y tarea constructiva	79
Conclusiones	80
Alcances y limitaciones	80
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>82</b>

## RESUMEN

El trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDAH) es un síndrome heterogéneo acompañado de dificultades diversas y comorbilidad con una gran variedad de trastornos. Se ha identificado que algunos niños con TDAH, además de la debilidad funcional de regulación y control y/o del tono de activación cerebral, presentan un compromiso de análisis y síntesis espaciales simultáneas. El objetivo del presente estudio fue precisar las dificultades relacionadas con el trabajo del mecanismo neuropsicológico análisis y síntesis espaciales simultáneas que presentan los niños escolares con TDAH, identificándolas en tareas de evaluación neuropsicológica. Participaron 20 niños y 4 niñas (N=24) de entre 6 y 12 años de edad con diagnóstico de TDAH. Los participantes contaron con una evaluación neuropsicológica con la que se identificó el síndrome neuropsicológico que presentaron y según el cual fueron incluidos dentro de los siguientes grupos: 1) deficiencia del tono de activación cerebral, 2) deficiencia regulatoria y 3) ausencia de síndrome. Se analizaron las tareas sensibles a la valoración de análisis y síntesis espaciales simultáneas las cuales se dividieron en tres tipos: tareas gráficas, tareas verbales y tarea constructiva. Dentro de las tareas gráficas se identificaron los errores espaciales de desproporción, desintegración, dificultad para dibujar ángulos, uso inadecuado del espacio e inversión. En ningún caso se encontró la debilidad única de análisis y síntesis espaciales. Las tareas gráficas fueron las más adecuadas para la evaluación de este mecanismo. Los participantes que presentaron un mayor número de errores en las tareas gráficas fueron aquellos niños de menor edad, con un síndrome neuropsicológico complejo donde se incluye el compromiso de organización secuencial motora e integración cinestésica. Por su parte, los participantes que presentaron el menor número de errores fueron aquellos niños de mayor edad con un síndrome neuropsicológico simple. La dificultad para encontrar la debilidad única de análisis y síntesis espaciales en niños y la frecuencia de síndromes neuropsicológicos complejos durante el desarrollo permiten constatar el dinamismo de los sistemas funcionales complejos a través de las diferentes etapas del desarrollo según el grado de perfección y automatización de las acciones.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se han identificado diferentes dificultades y trastornos relacionados a la presencia del trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDAH). Desde la neuropsicología histórico-cultural se ha determinado la debilidad funcional de los mecanismos de *regulación y control de la actividad, tono de activación cerebral, análisis y síntesis espaciales simultáneas y organización secuencial de movimientos* en los niños que padecen dicho trastorno (Machinskaya y Semenova, 2004; Quintanar, Solovieva y Bonilla, 2006 y 2011; Solovieva y cols., 2007 y 2009, Morán, 2012; Rivas, 2014).

A la fecha no se ha profundizado en las dificultades relacionadas con el trabajo de análisis y síntesis espaciales simultáneas en los niños con TDAH por lo que la presente investigación pretende identificarlas a través del análisis de las tareas de la evaluación neuropsicológica que evalúan habilidades espaciales.

En el primer capítulo se presenta el TDAH junto con sus características clínicas y el criterio diagnóstico, así como los modelos que lo explican, tanto desde el enfoque neuropsicológico cognitivo, como desde el enfoque neuropsicológico histórico-cultural.

En el segundo capítulo se plantean los fundamentos teóricos de la neuropsicología histórico-cultural como marco de la presente investigación así como los hallazgos de A.R. Luria y sus colaboradores sobre el funcionamiento del mecanismo neuropsicológico de análisis y síntesis espaciales simultáneas.

El tercer capítulo explica la metodología de nuestra investigación así como los objetivos y el procedimiento que se llevó a cabo para su realización.

En el cuarto capítulo se describen los resultados cualitativos y cuantitativos que se obtuvieron. Estos resultados se encuentran organizados según el tipo de tarea realizada (gráfica, verbal o constructiva) por los participantes incluidos en cada uno de los tres grupos de deficiencia de tono de activación cerebral deficiencia regulatoria y ausencia de síndrome neuropsicológico.

Finalmente en el quinto capítulo se presenta la discusión sobre los resultados descritos así como las conclusiones de la investigación.



# CAPÍTULO I

## ANTECEDENTES

### **Definición del TDAH**

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es considerado en la actualidad como un trastorno del neurodesarrollo que ocasiona síntomas persistentes de inatención e hiperactividad-impulsividad. Dichos síntomas producen un impacto negativo en las actividades académicas, familiares, sociales y laborales. Durante el siglo pasado este trastorno ha tenido diferentes denominaciones, entre los que se encuentran: síndrome del niño hiperactivo, reacción hiperquinética de la infancia, disfunción mínima cerebral y trastorno por déficit de atención (con o sin hiperactividad) (Barkley y Murphy, 2006).

La organización social de la mayoría de las escuelas exige permanecer quieto (control inhibitorio motor) y activación mental permanente (vigilancia continua) mientras se realizan las actividades académicas. Encontramos entonces, como resultado de estas exigencias escolares, una respuesta de rechazo por parte de los niños y adolescentes con TDAH. Esta respuesta emocional se manifiesta en la conducta como una tendencia a diferir o delegar las soluciones de los problemas o abandonar las tareas, sin preocuparse por las consecuencias. El rechazo incluye una aversión a mantener el control inhibitorio motor, lo que conduce a una forma muy particular de hiperactividad-impulsividad, que consiste en una propensión a moverse hacia actividades placenteras (Barkley, 1997) aunque éstas impliquen quietud y vigilancia durante un periodo prolongado. Esta característica permite diferenciar la hiperactividad-impulsividad del TDAH de la encontrada en otros trastornos mentales, los cuales pueden presentarse también con el deficiente control inhibitorio motor.

Inicialmente, el TDAH se ha descrito como una alteración del desarrollo del cerebro humano, la cual se manifiesta en forma de síntomas de la conducta y del control emocional, frente a cada situación personal o social que represente un

problema u obstáculo (DSM-IV). Actualmente, este cuadro ya no se considera como característico sólo de la infancia y del desarrollo y se presupone que puede ser diagnosticado a cualquier edad (DSM-V). Las personas con TDAH tienden a rechazar toda actividad que pudiera ser interpretada como una dificultad, un obstáculo o una obligación, en el contexto de una organización social regulada. Es posible interpretar esta actitud como una aversión al esfuerzo (Roselli, Matute, Ardila, 2010).

### **Diagnóstico y clasificación de acuerdo al DSM-V**

Actualmente, es posible hacer una subclasificación del trastorno dependiendo de las combinaciones de los síntomas experimentados. Aquellos individuos que tienen dificultades de conducta hiperactiva o impulsiva, principalmente, pertenecen al subtipo *Predominantemente Hiperactivo-Impulsivo*. En cambio, los individuos con un patrón de conducta opuesto, con inatención significativa y sin conducta impulsiva o hiperactiva, pertenecen al subtipo *Predominantemente Inatento*. Sin embargo, la mayoría de los sujetos con TDAH presentan ambos tipos de características clínicas por lo que se les clasifica dentro del TDAH de subtipo *Combinado*.

El diagnóstico del TDAH comúnmente se realiza según los criterios del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM-V), de la Asociación Estadounidense de Psiquiatría (American Psychiatric Association, APA). Según el DSM-V el TDAH es un: "Patrón persistente de inatención y/o hiperactividad-impulsividad que interfiere con el funcionamiento o el desarrollo". De acuerdo al DSM-V los problemas deben de aparecer antes de los 7 años, tienen que interferir con la actividad académica, social, familiar o laboral y no pueden explicarse mejor por la presencia de otra psicopatología. El manual, propone el cumplimiento de seis o más síntomas de una lista de nueve posibles para la precisión del subtipo presentado.

Para el subtipo inatento, se deben tomar en cuenta la presencia de: a) fallas para presentar la debida atención a detalles, b) dificultades para mantener la atención en tareas o actividades recreativas, c) apariencia de no escuchar cuando se le habla, d) dificultad para seguir las instrucciones y terminar las tareas, e) dificultad para organizar tareas y actividades, f) evitación, disgusto o poco entusiasmo para iniciar tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido, g) extravío de cosas necesarias para tareas o actividades, h) distracción por estímulos externos e i) olvido de las actividades cotidianas.

Para el subtipo hiperactivo-impulsivo, los síntomas a considerar son: a) jugar o golpear las manos o los pies o retorcerse en el asiento, b) levantarse en situaciones en que se espera que permanezca sentado, c) corretear o trepar en situaciones en las que no resulta apropiado, d) incapacidad de jugar o de ocuparse tranquilamente en actividades recreativas, e) estar “ocupado” actuando como si “lo impulsara un motor”, f) hablar excesivamente, g) responder inesperadamente o antes de que se haya concluido una pregunta, h) dificultad para esperar su turno e i) interrupción o inmiscusión con otros.

Para el diagnóstico del subtipo combinado es necesario el cumplimiento de ambos criterios, tanto atento como hiperactivo-impulsivo. Además, todos estos síntomas deben de mantenerse durante al menos 6 meses en un grado que no concuerda con el nivel de desarrollo y que afecta directamente las actividades sociales y académicas/laborales. A su vez, deben presentarse antes de los 12 años, en dos o más contextos (familiar, social, académico, laboral, etc) y con pruebas claras de que interfieren con el funcionamiento social, académico o laboral, o reducen la calidad de los mismos. Finalmente, estos síntomas no deben producirse exclusivamente durante la esquizofrenia u otro trastorno psicótico y no se explican mejor por otro trastorno mental (APA, 2013).

## **Comorbilidad**

El término comorbilidad se refiere a la presentación de dos o más enfermedades o trastornos distintos en un mismo individuo. Para darle un sentido

más profundo al término comorbilidad, se requieren dos condiciones (Artigas-Pallarés, 2003). La primera es que la presencia de esta comorbilidad condicione una forma de presentación, pronóstico y abordaje terapéutico distinto para cada proceso comórbido. La segunda condición es que la frecuencia con la que uno aparezca conjuntamente con el otro, sea más alta que la prevalencia aislada en la población general. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la comorbilidad es un concepto arbitrario, derivado de la forma en que se clasifican y sistematizan los trastornos y en la naturaleza de su presentación, los sustratos biológicos de estos trastornos no están delimitados (Artigas-Pallarés, 2003).

Los trastornos que muestran comorbilidad con el TDAH son: los trastornos generalizados del desarrollo, los trastornos del espectro autista, los trastornos de la comunicación, los trastornos del desarrollo de la coordinación, los trastornos del aprendizaje, trastornos de la conducta, el síndrome de Tourette, el trastorno obsesivo compulsivo, trastornos afectivos como la depresión y los trastornos de ansiedad, la dislexia, la discalculia y la disgrafia (Artigas-Pallarés, 2003; Biederman, Newcom y Sprich, 1991; Freeman, Fast, Burd y cols., 2000).

La gran variedad de comorbilidad, entonces, es una evidencia importante de la complejidad del trastorno por déficit de atención y pone de manifiesto la necesidad de comprenderlo integralmente tomando en cuenta su manifestación y/o las características comunes dentro de las distintas esferas del individuo.

Las aproximaciones cognitivas contemporáneas hacen referencia, predominantemente, a las funciones ejecutivas insuficientes, derivadas de la actividad de la corteza prefrontal, así como a las estructuras vinculadas a la misma (Baddeley y Hitch, 1994; Barkley, 1997; Sonuga-Barke, 2003, Brown, 2006). Se considera que la corteza prefrontal soporta funciones como la autorregulación, la planificación, el control de la atención, el control en la inhibición de respuestas, la memoria de trabajo, la experiencia de la emoción y la incorporación de los sentimientos en la toma de decisiones entre otras. Se ha observado la disfunción de estos procesos cognitivos en el TDAH, pero también en una gran variedad de otros trastornos, como en el espectro autista (Clark, Feehan, Tinline y Vostanis,

1999) y el síndrome de Tourette (Pauls, Hurst, Kruger, y cols., 1986 y Comings y Comings, 1984), por lo que no es extraño suponer su coexistencia.

### **Modelos explicativos del TDAH**

Hasta nuestros días, son abundantes las investigaciones que se han hecho en relación al TDAH, sin embargo éstas son principalmente de tipo exploratorio y descriptivo. Son menos los trabajos que se han concentrado en explicar la naturaleza psicológica, cognoscitiva y neuropsicológica de dicho trastorno dando como resultado el surgimiento de algunos modelos como propuestas explicativas.

Los modelos cognitivos que se debaten, pueden ser clasificados en dos grupos: los modelos de déficit único y los modelos duales o de déficit múltiple. Los primeros tienen como base el supuesto de que la baja eficiencia de un mecanismo cognitivo básico, puede por sí misma, explicar el cuadro clínico del TDAH. Por su parte, los modelos de déficit múltiple postulan la interacción de varios aspectos cognitivos de distintos orígenes.

A continuación se describirán los modelos cognitivos explicativos más sobresalientes.

#### **Modelo de la regulación del estado y modelo cognitivo-energético**

El modelo de la regulación del estado, desarrollado por Sergeant y cols., (1999) proponen que para alcanzar un objetivo se necesita de la activación y movilización de 'energía mental', para adecuar las energías cognitivas a las demandas y así, optimizar la respuesta. Es posible considerar la regulación del estado como una función ejecutiva, dependiente del lóbulo frontal y sus conexiones con el sistema límbico.

La hipótesis de la regulación del estado, acepta la disfunción ejecutiva como aspecto nuclear del TDAH; sin embargo, este déficit se encuentra en la capacidad de regulación del esfuerzo y la motivación, que funcionan como mecanismos habilitadores o limitadores de las funciones ejecutivas.

Un tipo de prueba neuropsicológica en donde se puede observar este déficit en la regulación del estado es la de “go/no go” donde se manifiesta principalmente la alteración del tiempo de reacción. Esta tarea consiste en dar una respuesta lo más rápidamente posible (ej. pulsar una tecla) ante la aparición de un determinado estímulo (ej. una letra en la pantalla), el cual es denominado “estímulo go”. A su vez, el individuo debe abstenerse de responder cuando aparece un estímulo distinto, al cual se le denomina “estímulo no go”. El porcentaje promedio de la aparición de los estímulos “go” es del 80%, lo cual dificulta la inhibición de la respuesta ante los estímulos “no go” y maximiza la probabilidad de detectar diferencias en los tiempos de reacción.

La presentación rápida de estímulos induce una sobre estimulación que, consecuentemente, origina respuestas rápidas, imprecisas e inadecuadas. En contraste, la presentación lenta de estímulos induce una hipoactivación y, como resultado, respuestas lentas, variables e ineficientes. Estos resultados reflejan una baja capacidad para generar el ajuste energético necesario para responder a las demandas del entorno.

Por su parte, el modelo cognitivo/energético es una ampliación del modelo de la regulación del estado. Se basa en una falta de eficiencia en el procesamiento de la información determinada por la interacción entre tres niveles de procesamiento: el nivel computacional de los mecanismos atencionales, el nivel del estado y el nivel de gestión/funcionamiento ejecutivo. El primero, implica la codificación, búsqueda/decisión y organización motora. El segundo comprende mecanismos de energía agrupados en nivel de alerta (arousal), esfuerzo y activación. El nivel de alerta es el estado de excitabilidad o pasividad para actuar. Está influido por la intensidad del estímulo y por el carácter novedoso. El esfuerzo es la energía necesaria para afrontar las demandas derivadas de las tareas. La activación es la disponibilidad para actuar. En cuanto al tercer nivel (nivel de gestión/funcionamiento ejecutivo), se define como la capacidad para planificar, monitorizar, detectar y corregir errores (Sergeant, 2005).

## **Modelo de aversión a la demora y modelo dual de Sonuga-Barke**

Este modelo fue propuesto por Sonuga-Barke y cols. (1992) quienes sostienen que los individuos con TDAH se inclinan por la obtención de una gratificación inmediata, aunque sea pequeña, por encima de una gratificación de mayor magnitud y de largo alcance, pero demorada. Dentro de este modelo, la impulsividad se manifiesta con el propósito de reducir el tiempo de demora para obtener la gratificación cuando el niño con TDAH controla su entorno. Cuando no tiene ningún control sobre el entorno, opta por desconectarse y dejar que el tiempo vaya pasando, es decir, trata de ignorar la demora.

Este modelo se fundamenta en los circuitos cerebrales del sistema de recompensa, modulados por catecolaminas que conectan regiones frontales (cingulado anterior y córtex orbitofrontal) con el núcleo accumbens. Por su parte, la amígdala está implicada en este sistema, posiblemente desempeñando un papel en la definición del significado motivacional de los incentivos. La dopamina tiene un papel clave como neuromodulador de la recompensa (Artigas-Pallarés, 2009).

El modelo dual de Sonuga-Barke es una ampliación al modelo de aversión a la demora y se sustenta en la concurrencia de dos déficits de naturaleza distinta. Uno de ellos es la alteración en los circuitos del sistema de recompensa que resulta en una dificultad para detectar la señal de recompensa retardada, lo que provoca una conducta impulsiva. A su vez, se postula un déficit ejecutivo en la capacidad de control inhibitorio, lo que conduce a los déficits ejecutivos propios del TDAH, como los describe Barkley. Por tanto, este modelo es una integración del modelo de la aversión a la demora y el modelo de déficit del control inhibitorio (Sonuga-Barke, 2003).

## **Funciones ejecutivas y TDAH**

Las funciones ejecutivas se encuentran dentro del grupo de funciones más complejas del humano (Goldberg, 2001). Participan en el control, la regulación y la planeación eficiente de la conducta y permiten que los sujetos se involucren

exitosamente en conductas independientes, productivas y útiles para sí mismos (Lezak, 1994).

Se definen como un proceso o una serie de procesos cuyo principal objetivo es facilitar la adaptación a situaciones nuevas y opera por medio de la modulación o el control de habilidades cognitivas más básicas (Burgess, 2000). Las funciones ejecutivas representan un sistema cuyo desempeño se optimiza en situaciones donde ocurren numerosos y diversos procesos cognitivos, particularmente cuando es necesaria la formación de nuevos planes de acción, la selección y programación de secuencias apropiadas de respuesta (Robbins, 1992).

Lezak (1994) propuso e identificó que las funciones ejecutivas se integran de cuatro componentes:

**1. Volición:** Son procesos complejos que determinan las necesidades y deseos del sujeto, así como la conceptualización de la realización de estas necesidades. Representa una capacidad para la conducta independiente y requiere de la capacidad para formar una meta y una intención sobre ésta. También requiere de autoconciencia acerca de uno mismo y de su relación con el ambiente que le rodea.

**2. Planeación:** Identificación y organización de pasos y elementos necesarios para realizar una meta. Requiere de la capacidad para conceptualizar los cambios que ocurren en el presente, considerar las alternativas y producir las ideas necesarias para darle dirección al plan. También se requiere de un adecuado control de impulsos y del funcionamiento óptimo de la memoria y de la atención sostenida.

**3. Acción productiva:** La capacidad para trasladar la intención y el plan en acciones productivas, requiere de la iniciación, mantenimiento, cambio y detección de secuencias de conducta compleja, de una forma ordenada e integrada. Destaca que cada uno de estos procesos puede evaluarse por separado.



**4. Desempeño efectivo:** Es la capacidad para monitorear, autocorregir y regular la intensidad y el tiempo entre otros aspectos cualitativos de este proceso.

La autora considera que cada uno de estos componentes involucra una serie específica y distintiva de conductas relacionadas con estas actividades. Todas ellas son necesarias para conducirse de forma apropiada y socialmente responsable (Lezak, 1994).

El concepto de funciones ejecutivas se encuentra en la actualidad estrechamente relacionado con la corteza prefrontal. En donde se considera que los procesos de control más complejos de la conducta humana (incluidas las funciones ejecutivas) son soportadas principalmente (no exclusivamente) por los lóbulos frontales (Lázaro, 2006).

León Carrión y Barroso (1997) destacan tres características funcionales del sistema de funciones ejecutivas:

**1. Ejecutiva:** a) Establece y anticipa objetivos b) Diseña estrategias y tácticas

**2. Administrativa:** a) Valora los medios con que cuenta, basándose en los objetivos a lograr b) Busca las mejores vías de solución

**3. Distributiva:** a) Distribuye las tareas a las redes cerebrales implicadas en la solución de las tareas.

No existe una función ejecutiva unitaria sino que existen diferentes procesos que convergen en un concepto general de las funciones ejecutivas (Stuss y Alexander, 2000). De acuerdo al modelo explicativo de Diamond (2006) sobre el desarrollo de las funciones ejecutivas, éstas se pueden dividir en:

1) Flexibilidad cognitiva, que incluye la atención dividida, la memoria de trabajo, la transferencia conceptual y la utilización de la retroalimentación.

2) Inhibición, la cual es la capacidad para mantenerse en la tarea y permanecer concentrado durante la misma.

3) Establecimiento de metas, compuesto por el razonamiento conceptual, la planificación y la organización estratégica.

4) Procesamiento de la información, el cual se refiere a la eficiencia, la fluidez y la velocidad de procesamiento.

5) Control atencional, el cual incluye la atención selectiva, la autorregulación, la automonitorización y la velocidad de procesamiento.

Es posible suponer que los síntomas observados en los niños con TDAH se asemejan a las deficiencias en las funciones ejecutivas. Se ha destacado que en este tipo de niños la atención es solamente uno de los procesos comprometidos en este trastorno, ya que también hay dificultades para sostener la atención e inhibir las respuestas impulsivas en tareas o en situaciones sociales que requieren de esfuerzo, organización y focalización de la conducta (Otfried y cols., 1996 y Barkley, 1997).

Se ha propuesto que debe considerarse el TDAH una dificultad en la regulación de la conducta (Barkley, 1997) y un síndrome de disfunción ejecutiva (Otfried y cols., 1996), cuyo factor neuropsicológico principal serían los mecanismos fronto-subcorticales (sobre todo del lóbulo frontal derecho).

Asimismo, Denckla (1991) propone que para la evaluación de adolescentes o adultos con el tipo residual de déficit de atención, es importante el uso de pruebas que evalúen funciones ejecutivas y no solamente procesos de atención, ya que de esta forma se pueden detectar dificultades en el desarrollo de funciones ejecutivas que posteriores al inicio de la adolescencia, son características del tipo residual del déficit de atención.

### **Modelo de déficit en el control inhibitorio**

En el modelo neuropsicológico de Barkley (1997), el TDAH es comprendido más por una disfunción ejecutiva que por un déficit de atención, siendo éste un aspecto colateral de un fallo general en el sistema ejecutivo. Barkley señala que de los seis tipos de atención que están bien definidos (arousal, estado de alerta, atención

selectiva, atención dividida, amplitud de atención y atención sostenida) sólo la atención sostenida es propia del TDAH (Barkley, 1997).

El modelo de Barkley pertenece a los modelos de déficit único y considera que la hiperactividad y la impulsividad son producto de la capacidad disminuida de inhibición de la respuesta. Esta capacidad se expresa a través de tres procesos paralelos: la capacidad de inhibir respuestas prepotentes ante un evento, la interrupción de respuestas prepotentes y el control de la interferencia (Barkley, 1997).

Una capacidad de inhibición pobre impacta negativamente en el funcionamiento ejecutivo a distintos niveles. Las funciones ejecutivas que se ven afectadas en el TDAH son: la memoria de trabajo verbal (internalización del lenguaje), memoria de trabajo no verbal (sentimiento del yo), planificación o reconstrucción, autorregulación de las emociones, motivación y *arousal* (Barkley, 1997).

La *memoria de trabajo (MT) verbal* es una reflexión mediatizada por el lenguaje, la cual facilita el razonamiento consciente, dirige la conducta del niño, está implicada en situaciones en que se requiere manipular mentalmente la información, e interfiere decisivamente en el aprendizaje. La memoria de trabajo verbal permite actuar de forma eficiente en la resolución de problemas, lo que propicia una conducta reflexiva y eficiente en la gestión de conflictos. Estos procesos son fundamentales para el éxito en el rendimiento cognoscitivo y escolar, puesto que impacta en la capacidad para seguir una clase, incorporar conocimientos, comprender lecturas y resolver problemas matemáticos entre otros (Barkley, 1997).

La *MT no verbal* representa la percepción implícita o encubierta que uno tiene de sí mismo. Es la sensación de sentirse ubicado en el tiempo y en el espacio. Permite retener los acontecimientos en los que uno se ve involucrado y con ello manipular y dirigir las acciones (Barkley, 1997).

La mayoría de las funciones cognitivas como la planificación o reconstrucción, la fluidez verbal, la construcción de un discurso coherente, entre otros, requieren dos actividades interrelacionadas: análisis y síntesis. La interacción social, también requiere el uso constante de este proceso de análisis y síntesis de la información, para mantener una ubicación eficaz en el entorno.

La autorregulación de las emociones y la motivación se refieren a la capacidad para dirigir la conducta en ausencia de una gratificación inmediata. Es la capacidad de actuar con el fin de alcanzar un objetivo movilizándolo el esfuerzo dirigido y eficaz. Los eventos externos generan emociones, estas emociones trascienden la interpretación consciente y el razonamiento verbal. Las emociones no controladas promueven conductas inapropiadas, por lo que frecuentemente generan conflictos. Una ineficiencia de los mecanismos anteriores conduce a una conducta descontrolada, falta de persistencia, interrupciones constantes, esfuerzos fugaces y estériles, de baja eficiencia, lo que provoca frustración, y consecuentemente un incremento de la desmotivación.

## **El TDAH desde el enfoque Histórico-Cultural**

### **Investigaciones desde la neuropsicología histórico-cultural.**

Desde su propio enfoque neuropsicológico, Luria (1986) propone que la función reguladora del lenguaje es una capacidad que se observa desde la infancia temprana y permite a los niños el progresivo control de su conducta. Señala que es hasta la edad de cuatro a cinco años que el lenguaje puede mostrar una función inhibidora en la conducta del niño; considera que el progreso de la función reguladora del lenguaje y la capacidad de inhibición de las respuestas y conductas inmediatas y directas, se encuentran relacionadas con el desarrollo neuropsicológico de los lóbulos frontales.

Siguiendo el modelo de la aproximación neuropsicológica histórico-cultural, Quintanar y Solovieva (2011) indican que las bases cerebrales que se pueden considerar subyacentes al TDAH no se limitan a una zona cerebral específica local o única, sino que involucran sectores corticales terciarios anteriores (frontales)

y posteriores (tempo-parieto-occipital) y sectores subcorticales (formación reticular). La debilidad funcional de estas estructuras cerebrales se relaciona con el funcionamiento de los mecanismos neuropsicológicos de regulación y control, análisis y síntesis simultáneas y activación cortical inespecífica, lo que afecta de manera sistémica el rendimiento de los niños en las diferentes tareas (Machinskaya y Semenova, 2004, Solovieva y Cols., 2009, Morán, 2012; Rivas, 2014).

### **Perfiles neuropsicológicos del TDAH**

En una investigación realizada por Solovieva, Machinskaya, Quintanar, Bonilla y Pelayo (2009) en la que participaron niños y niñas preescolares con TDAH encontraron que los niños entre 5 y 6 años con TDAH presentan debilidades en diversos factores neuropsicológicos: 1) el factor de programación y control, 2) el factor de organización secuencial motora, 3) el factor de análisis y síntesis espaciales simultáneas y 4) el factor de activación inespecífica.

En la evaluación del factor de análisis y síntesis espaciales encontraron que los niños con TDAH presentaron errores relacionados con la integración espacial. Estos errores se manifestaban en la dificultad para representar detalles, la desintegración de los elementos que componen a la imagen, elementos invertidos y desproporcionados, inadecuada distribución de los elementos y dibujos irreconocibles. Con base en los resultados encontrados, los autores concluyeron que el cuadro clínico del TDAH no se puede explicar mediante el compromiso de un sólo sector cerebral, sino que existe una combinación particular de estructuras cerebrales en diversos niveles cuyo estado funcional es insuficiente.

Asimismo, investigaciones realizadas con niños en edad escolar, diagnosticados con TDAH, han revelado resultados similares. En un estudio neuropsicológico y electroencefalográfico en niños escolares de entre 6 y 9 años de edad, realizado por Morán (2012), se encontró que los niños con TDAH presentan un perfil de debilidad funcional de las zonas corticales terciarias anteriores y posteriores, así como de zonas subcorticales. De esta manera, una

vez más se observaron dificultades severas en las tareas de integración visuoespacial tales como la ausencia de características esenciales, asimetrías, desproporciones, alteración de la forma, simplificación y rotación de figuras (Morán, 2012).

En otro estudio realizado por Rivas (2014) en niños escolares de 9 a 12 años de edad, se confirmaron los hallazgos obtenidos en las investigaciones anteriores. En esta ocasión se encontraron 4 perfiles clínicos: 1) con características de alteraciones en la regulación y control de la actividad, 2) con características tanto de debilidad de regulación y control como de funciones visuales y espaciales, 3) con características de debilidad en funciones visuales y espaciales y 4) con características de alteración en el tono cortical. Aunque en esta investigación fue menor el porcentaje de niños con alteraciones en el análisis y síntesis espacial, los errores que se observaron fueron también: la ausencia de características esenciales, asimetrías, desproporciones, alteración de la forma, simplificación, rotación de figuras y la integración espacial.

Los estudios descritos en este apartado son de especial interés para el presente estudio ya que sientan las bases para la investigación detallada del estado funcional del mecanismo neuropsicológico de análisis y síntesis espaciales en niños con TDAH.

### **Análisis y síntesis espaciales en niños con TDAH**

Han sido varias las investigaciones realizadas por investigadores de la Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en las que se han encontrado que una gran cantidad de niños en edad preescolar y algunos otros niños en edad escolar diagnosticados con TDAH, tienen un desempeño pobre en tareas espaciales. (Quintanar y Cols. 2006, Solovieva, y cols. 2009, Morán, 2012 y Rivas, 2014).

En una investigación realizada por Quintanar, Solovieva y Bonilla (2006) dedicada al análisis de la actividad visuoespacial en niños preescolares con TDAH se encontraron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo control

en el desempeño de todas las tareas. En la evaluación, los investigadores utilizaron tareas como: 1) la copia del modelo de una casa, 2) el dibujo libre de un niño y una niña, 3) la copia de dígitos y letras romanas sofisticadas en cuanto a sus características espaciales, 4) comprensión de constructos lógico-gramaticales complejos con inclusión de preposiciones. Los resultados de esta investigación develaron una disposición inadecuada de los detalles en sus ejecuciones gráficas, una marcada distorsión de las proporciones y de los aspectos métricos, ausencia de paralelismo y perpendicularidad en los trazos que lo requieren así como una pobreza en los detalles. Los autores concluyeron que los resultados obtenidos revelan una inmadurez de los mecanismos de la actividad mental en su forma visuoespacial la cual está relacionada con una insuficiencia funcional de las áreas de asociación posteriores en ambos hemisferios.

### **El TDAH y el análisis cualitativo visual del EEG**

El análisis cualitativo visual del EEG es un método no invasivo para la valoración del estado funcional de los sistemas cerebrales regulatorios. De esta manera se unifican los patrones descriptivos del EEG y se comparan con los obtenidos a través de la evaluación neuropsicológica (Machinskaya, Lukashevich y Fishman, 1997).

Considerando las ventajas del análisis visual del EEG para la valoración diferencial del estado de la corteza y de las estructuras profundas Machinskaya, Lukashevich y Fishman (1997) elaboraron un método particular para el estudio de la organización funcional del cerebro en la edad infantil. Este método propone una descripción cualitativa unificada, que correlaciona rasgos determinados del EEG con el estado del cerebro y sus estructuras particulares. A este método de descripción de la actividad rítmica de fondo de la actividad cerebral se le denominó análisis estructural del EEG.

La descripción y el análisis de la actividad eléctrica se elaboran sobre la base de la unión de los patrones homogéneos del EEG de acuerdo a su significado funcional en las unidades funcionales o bloques. Estos bloques de

parámetros caracterizan los siguientes aspectos de la actividad cerebral: 1) el estado funcional de la corteza cerebral, 2) los cambios difusos en el EEG, 3) los cambios locales en el EEG y 4) el estado de las estructuras regulatorias profundas. Expertos electrofisiólogos clasificaron la relación de unos u otros parámetros del EEG con los bloques estructurales con base en los resultados de la evaluación electroencefalográfica de una población de más de 500 niños de entre 7 y 10 años de edad. De esta manera se establecieron los parámetros del EEG que caracterizan el grado de madurez funcional de la corteza y de las estructuras regulatorias de los niños de esta edad, sin embargo este esquema también permite caracterizar particularidades individuales del estado funcional del cerebro del niño en general (Machinskaya, Lukashevich y Fishman, 1997).

En un estudio con niños de 7 y 8 años de edad con TDA e hiperactividad, notaron dos tipos de activaciones en el estado funcional cerebral (Machinskaya y Krupskaya, 2001). La primera se relacionaba con la inmadurez funcional del sistema fronto-talámico, y la segunda con el decremento de la activación inespecífica de la formación reticular activadora ascendente.

La evaluación neuropsicológica y el análisis cualitativo visual del EEG representan una aproximación viable para el estudio de las alteraciones y mecanismos neuropsicológicos y psicofisiológicos del TDAH, ya que en estudios neuropsicológicos sugieren no sólo el compromiso de lóbulos frontales, sino también de estructuras subcorticales.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Aproximación histórico-cultural**

##### **Génesis y estructura de las funciones psicológicas superiores**

La neuropsicología y psicología histórico-cultural desde la cual se aborda la presente investigación, está representada principalmente por L.S. Vigotsky, A.R. Luria, L.S. Tsvetkova, A. V. Leontiev y P.Y. Galperin.

Una de las aportaciones fundamentales de la psicología histórico-cultural es la concepción propuesta por L.S. Vigotsky acerca de la génesis y estructura de las funciones psicológicas. Según este enfoque los procesos psicológicos no son independientes, sino que se organizan en sistemas funcionales. De esta manera las funciones psicológicas se forman a través de un proceso de desarrollo histórico y social el cual es: jerárquico y mediatizado por su estructura y voluntario y consciente por su funcionamiento.

Una importante contribución de Vigotsky fue la introducción del concepto de sistema psicológico, para el cual propone tres principios fundamentales que sientan las bases de la neuropsicología desarrollada posteriormente por A.R. Luria los cuales son: 1) el principio de organización sistémica de las funciones psicológicas superiores, 2) la génesis social de las funciones psicológicas superiores y 3) la organización dinámica y jerárquica de estas funciones.

Vigotsky (1995) propone que la aparición de toda función psicológica superior se da durante el desarrollo en dos ocasiones: inicialmente donde las funciones son compartidas con el adulto, es decir, como una función interpsicológica, y luego como una función intrapsicológica, donde la regulación de la actividad se establece de manera interna.

Luria (1986) establece que el análisis y diagnóstico neuropsicológico se lleven a cabo sobre la base del análisis del estado funcional psicofisiológico de las acciones. Para esto propone el concepto de sistema funcional complejo el cual consiste en la unión funcional de las zonas cerebrales que permiten la realización de un objetivo dado de la acción.

### **Modelo de la organización cerebral de Luria**

En su modelo teórico de la organización cerebral, Luria distingue tres unidades funcionales básicas.

La *primera unidad funcional* se encarga de la regulación del tono cortical o el estado de alerta, el sueño y vigilia, así como el reflejo de orientación. Luria concibe al tallo cerebral (bulbo raquídeo, puente y mesencéfalo) y al tálamo como una unidad funcional que mantiene al individuo en estado de alerta. Está conformada por la formación reticular ascendente, cuya función es la de activar diversas partes de la corteza ante diversas señales; y por el sistema reticular descendente el cual permiten un control cortical del tallo cerebral.

Es posible considerar que las bases del proceso atencional puede estar parcialmente garantizado por esta primera unidad funcional, ya que permite establecer un estado óptimo de alerta que determina la relevancia del estímulo y la aparición de procesos inhibitorios. Es por esta razón que es considerada como elemento regulatorio. Una disfunción de esta unidad provoca la pérdida de selectividad, de la actividad cortical y de la discriminación de los estímulos.

La *segunda unidad funcional* se encarga de obtener, procesar y almacenar la información y está constituida por la corteza occipital, temporal y parietal. En contraste con la red nerviosa de la formación reticular, que trabaja de acuerdo con el principio de inespecificidad funcional y cambio gradual, la estructura neuronal de estas estructuras tiene una función específica.

La corteza occipital es responsable del análisis y síntesis visual. Con ayuda de sistemas motores, se encarga del rastreo visual del entorno para fijar la atención a un estímulo seleccionado. La corteza parietal recibe y almacena la información propio y exteroceptiva del cuerpo, sintetiza información de tipo cinestésico y reconocimiento háptico. Su trabajo conjunto con otras áreas representa un eslabón importante para la percepción espacial y la comprensión de relaciones cuasi espaciales en el lenguaje. La corteza temporal recibe e integra información verbal y auditiva. Ayuda a determinar si el estímulo que se percibe pertenece al lenguaje o a algún otro estímulo del medio.

La *tercera unidad funcional* se encarga de programar, planear, regular y verificar el transcurso y resultado de la actividad. Estas funciones son el resultado del funcionamiento de los lóbulos frontales los cuales también son responsables de la formación de intenciones, regular el comportamiento y verificar los planes. Se divide en áreas dorsolaterales, mediales, ventrales y orbitofrontales.

Todo sistema funcional está conformado por áreas de acuerdo a una jerarquía la cual es establecida por las funciones que realizan y su grado de especificidad. Estas áreas se organizan en *zonas primarias*, *zonas secundarias* y *zonas terciarias*.

Las *zonas primarias* son áreas específicas de la corteza en la que se proyecta la información de los diversos sistemas sensoriales: visual, auditivo y somestésico. Por su parte las *zonas secundarias* son responsables del procesamiento de información de tipo unimodal, es decir la integración de información sensorial de un tipo específico y se encuentran situadas alrededor de las zonas primarias de proyección. Entonces, las áreas primarias reciben elementos de la sensación y las áreas secundarias, que contienen ciertas conexiones neuronales construidas a través de la experiencia, analizan e integran los mensajes aferentes en percepciones y experiencias reconocibles y provistas de significado. Finalmente las *zonas terciarias* son áreas de integración de información de tipo multimodal, es decir que se integra información de

distintos sistemas sensoriales. Estas áreas se sitúan en la región frontal y en la temporo-parieto-occipital.

Luria comprendía el concepto de *factor neuropsicológico* como la función propia de una u otra estructura cerebral, el principio o medio determinado de su trabajo (Xomskaya, 2002). Entonces, cada zona cerebral que participa en el sistema funcional, que se encuentra en la base de la función psicológica superior es responsable de un factor determinado, por lo que su destrucción o cambio patológico conduce a la alteración del trabajo del sistema funcional en cuestión (Xomskaya, 2002). En el trabajo de Luria y sus seguidores se identificaron los factores descritos en la tabla 1.

**Tabla 1.**

**Factores neuropsicológicos y zonas cerebrales correspondientes.**

<b>Factor</b>	<b>Zonas cerebrales</b>
Oído fonemático	Temporales secundarias superiores.
Cinestésico	Parietales secundarias inferiores.
Cinético	Frontales posteriores (premotoras).
Regulación y control	Frontales terciarias (prefrontales).
Espacial	Temporo-parieto-occipitales.
Retención audioverbal (corto plazo)	Temporales medios.
Retención visual (corto plazo)	Occipitales secundarias.
Activación general inespecífica	Estructuras subcorticales profundas, formación reticular.

Información obtenida de Quintanar y cols., 2008.

**Análisis sindrómico**

Luria denominó *análisis sindrómico* al análisis de las alteraciones de las funciones psicológicas superiores. Con este concepto Luria propone el estudio de las alteraciones de las funciones psicológicas de manera conjunta y única con sus diversas combinaciones en un síndrome único, y no como funciones aisladas (Xomskaya, 2002).

El análisis comienza con la búsqueda del defecto primario o base del síndrome el cual es representado por factores, responsables de un papel dentro de los diversos sistemas funcionales (Xomskaya, 2002). De esta manera Luria introdujo en la neuropsicología la diferenciación conceptual entre el defecto primario el cual se refiere estrictamente a la alteración de la función de una estructura cerebral específica y el defecto secundario o sistémico el cual es causado por la alteración o pérdida de un eslabón en el sistema funcional lo cual arrastra consigo toda una determinada gama de alteraciones interrelacionadas entre sí (Xomskaya, 2002).

De acuerdo con A.R. Luria, el análisis neuropsicológico no se debe limitar a señalar la disminución o pérdida de una u otra función psíquica, sino que es necesario indicar cuál es el tipo de defecto neurodinámico que determina la alteración existente en la actividad psíquica (Luria, 1986). De esta manera el análisis sindrómico constituye una importante herramienta conceptual para un adecuado análisis del paciente y correcta conclusión diagnóstica.

### **Análisis y síntesis espaciales simultáneas**

En 1878 I.M. Séchenov sugirió que todas las formas complejas de actividad de nuestros órganos sensoriales se pueden dividir en 2 grandes categorías: las que se organizan en *grupos sucesivos* y las que se organizan en *grupos simultáneos*. Las señales individuales acústicas y parcialmente las motrices se analizan y sintetizan en grupos de *series sucesivas* mientras que las señales individuales de impulsos visuales y táctiles se organizan e integran en *grupos simultáneos* (Séchenov citado en Luria, 1986).

Por su parte, J. Piaget, en sus observaciones sobre la construcción del espacio, señala que la orientación visual es la forma última y más compleja de la percepción espacial. En la construcción de la orientación espacial, durante el primer año de vida, se incluye tanto la actividad práctica del niño como la consolidación del trabajo conjunto de los analizadores visual, cinestésico y vestibular (N. Schelóvanov, 1925; J. Piaget, 1935; N. Figurin y M.P. Denísova,

1949, citado en Luria, 1986). Piaget hace énfasis en la percepción del objeto como la base para la construcción del espacio y el mundo exterior. Este autor plantea que un mundo compuesto de objetos permanentes constituye un universo espacial el cual es estable, exterior y distinto del mundo interior, por lo que el sujeto se sitúa como un objeto particular y diferente de otros. Por el contrario, en un universo sin objetos el espacio no constituiría en absoluto un medio sólido, sino que se limitaría a estructurar los actos del sujeto. Es decir que, un universo sin objetos sería un mundo de cuadros, en el que cada uno puede ser más o menos conocido y analizado, pero que desaparecen y reaparecen de manera caprichosa e indiferenciada (Piaget, 1985).

La conformación de nuestros órganos de percepción influye sobre la naturaleza de nuestra intuición espacial puesto que la geometría del sentido común se apoya en un espacio euclidiano de tres dimensiones. Las formas complejas de las relaciones espaciales, surgen solamente mediante un trabajo conjunto de los movimientos de la cabeza y de los ojos, de la percepción visual, cinestésica y táctil. De esta manera se perciben todos los estímulos de manera simultánea dentro de un cuadro único y el reflejo de las relaciones espaciales permanece inmutable aunque cambie la posición del cuerpo. Entonces, el trabajo del sistema vestibular, la sensación muscular y la vista es imprescindible para la identificación de signos que permitan la orientación espacial (Luria, 1986 y Rubinstein, 1969).

Paulatinamente, a medida que se perciben todos los cuadros heterogéneos dentro de un medio único, estos cuadros se ordenan unos en relación con otros. Así, una serie de planos en profundidad transforman la figura del universo en que los cuadros cualitativos se consolidan en objetos permanentes y sustanciales. El niño también descubre su cuerpo y lo sitúa en el espacio con los demás objetos, estableciendo un conjunto de relaciones de reciprocidad entre sus propios movimientos y los del exterior (Piaget, 1988).

El hombre, como preponderante ser óptico, se orienta en el espacio, principalmente a base de datos visuales. La percepción del espacio, es decir, la

situación de los objetos en el espacio, su tamaño, contorno y relieve, lo mismo que su reposo y movimiento, se efectúa generalmente, mediante el ojo en movimiento. El sentido muscular, juega un papel esencial en relación con las sensaciones ópticas propiamente dichas de la actividad ocular. Por consiguiente, el “ojo”, lo mismo que la mano, puede “tantear” el objeto. Funciona también como un dispositivo métrico (Rubinstein, 1969). Séchenov señaló que, “La visión espacial, es desde el principio de su evolución, una visión que va midiendo o cubicando”. Así, las sensaciones que se forman a base de los movimientos, sirven de “instrumentos de medida” (Séchenov en Rubisntein, 1969). En el espacio real, los objetos se hallan colocados, necesariamente, en una determinada dirección y a una determinada distancia entre sí. Sólo se produce una auténtica percepción espacial, en la medida en que en la percepción se reflejan, la situación, dirección, distancia, tamaño y forma, que están determinadas mediante un complejo sistema de relaciones espaciales (Rubinstein, 1969).

Diversos autores señalan la existencia de al menos dos tipos de espacio, el espacio inmediato o egocéntrico y el espacio lejano o alocéntrico. El espacio inmediato o egocéntrico, se halla en el individuo que lo percibe. El individuo, parte de sí mismo y “experimenta” con él mismo como referencia, las coordenadas básicas “arriba-abajo”, “izquierda-derecha”, “delante-detrás”. Un aspecto importante de la percepción del espacio es la capacidad de trasladar el punto de partida propio, a un sistema con puntos de referencia móviles. El espacio alocéntrico, se refiere a las representaciones del espacio en las cuales el lugar es definido por un sistema de coordenadas que es independiente al observador. El sistema de coordenadas puede tener puntos de referencia distantes, como los puntos globales usados por el sistema de longitud y latitud, o locales, como los puntos de referencia en una ciudad o en el plano de una habitación. Esta operación, es la premisa esencial para una auténtica comprensión de un esquema espacial, de un plano o de un mapa geográfico (Rubinstein, 1969; Hécaen y Albert, 1978; Piaget, 1988; Rains, 2004).

En el trabajo con pacientes con daño cerebral adquirido, A.R. Luria identificó diversas condiciones neuropsicológicas ocasionadas por lesiones en las regiones parieto-occipitales de la corteza cerebral. Luria observó que las lesiones en estas regiones provocaban alteraciones de las síntesis simultáneas y que éstas podían ser desiguales en dependencia de las áreas del cerebro lesionadas. Así, Luria señala que las lesiones de la corteza localizadas en la zona de sobreposición de los extremos de los analizadores visual y táctil, que aseguran “las síntesis simultáneas”, pueden conducir a las combinaciones más complejas de alteración de las percepciones espaciales (Luria, 1986).

Las regiones posteriores de la corteza parietal posterior (área 39 de Brodmann) que continúan directamente a los sectores occipitales, constituyen una de las formas corticales más antiguas del cerebro y unifican los aparatos centrales de los analizadores cinestésico, vestibular y visual. Desempeñan un papel muy importante en la síntesis de todos los diversos impulsos, por lo que la lesión en estas regiones produce una alteración de las síntesis óptico-espaciales, pérdida de orientación en el espacio y apraxia espacial (apractognosia) entre otros (Luria, 1986).

A. R. Luria y L.S. Tsvetkova describieron los diversos trastornos neuropsicológicos que presentan los pacientes con alteraciones de las síntesis espaciales simultáneas. Por ejemplo, observaron diferentes variantes de la apractognosia espacial, en dependencia de la región parietooccipital afectada. Estos autores encontraron que, cuando la lesión se encuentra cerca de las áreas occipitales anteriores de la corteza, los síntomas de la desintegración espacial pueden complicarse con los defectos de la agnosia óptica para los objetos. Por el contrario, cuando son afectadas las áreas poscentrales de la corteza, estos mismos fenómenos comienzan a tener un carácter claramente táctil cinestésico y se combinan con el fenómeno de asteroagnosia (Luria 1986 y Tsvetkova, 1977).

Luria describió que los pacientes con dificultades espaciales, frecuentemente se perdían de camino a su habitación, no podían vestirse por sí mismos, puesto que no encontraban el frente o revés de la ropa, se les dificultaba



construir figuras geométricas con fósforos, y en la escritura trazaban algunos signos en espejo presentando agrafia óptico espacial. En cuanto a las representaciones espaciales, a estos pacientes se les dificultaba mucho realizar correctamente el dibujo de un reloj. Esto es comprensible debido a que para trazar un reloj, es necesario un análisis donde se tiene en cuenta las condiciones asimétricas (verticales y horizontales) de las coordenadas: 12,6 y 3,9. Sobre este sistema de coordenadas se colocan esquemas convencionales que atribuyen a los puntos simétricos diferentes significados. Estos significados además, se expresan en las fórmulas verbales convencionales. Por ejemplo, las horas “doce y cuarto” o “cuarto para las 12” se diferencian únicamente por la ubicación espacial izquierda-derecha, de las manecillas horario y minuterero. Se observó que otra tarea imposible de realizar para estos individuos, estaba relacionada con el análisis de coordenadas de mapas geográficos: este-oeste y norte-sur, ya que, para la ejecución de esta tarea es necesario realizar un análisis y síntesis espacial para ubicar las posiciones arriba-abajo e izquierda-derecha y relacionarlas con las coordenadas norte-sur y este-oeste; operación inaccesible para dichos pacientes (Luria 1986, Luria y Tsvetkova, 1981 y Tsvetkova, 1977).

Además de los problemas de orientación espacial y percepción visual, Luria y sus colaboradores observaron que los enfermos con lesión en las áreas témporo-parieto-occipitales del hemisferio izquierdo, presentan alteraciones en la orientación en el espacio que pueden aparecer en formas simbólicas más complejas que transcurren a nivel de los procesos del habla, especialmente en la comprensión de estructuras lógico gramaticales complejas y en las operaciones de cálculo, que por su estructura psicológica, están estrechamente vinculadas con las operaciones de las relaciones espaciales.

En cuanto a las alteraciones presentadas en el lenguaje de pacientes con lesiones en regiones témporo-parieto-occipitales, se observó que las dificultades no se encontraban en la comprensión de palabras aisladas o abstractas sino que éstas surgían cuando se presentaban construcciones lógico-gramaticales complejas para cuya comprensión deben “coordinarse los detalles mentalmente, y

formar con ellos un todo único” (Head, 1926 en Luria, 1986, pág. 190). A este trastorno de lenguaje se le denominó afasia semántica. Se observó que los pacientes con este tipo de afasia, comprendían correctamente las frases, incluso largas, que transmitían acontecimientos simples, sin embargo, realizaban con dificultad tareas que contenían estructuras lógico-gramaticales de relación espacial, como lo son preposiciones (sobre, abajo, ante, tras...) y adverbios de posición. Un ejemplo de este tipo de estructuras se presenta en la indicación “dibuja un triángulo bajo un círculo”. Generalmente, en estos casos, los pacientes dibujaban arriba la figura que era nombrada en primer lugar y abajo la segunda y expresaban la dificultad que tenían para establecer la relación espacial que había entre ellas. Luria señaló que estas dificultades se presentaban por la “pérdida de la capacidad para integrar mentalmente los detalles en un todo”, en otras palabras, los individuos eran incapaces de unir los detalles verbales en un todo, de comprender la construcción formada por los mismos elementos y de expresar las diferentes relaciones entre ellos (Luria 1986, Luria y Tsvetkova, 1981 y Tsvetkova, 1977).

Otras dificultades con respecto a la comprensión de las estructuras lógico-gramaticales en la afasia semántica, incluyen la comprensión de vínculos comparativos como: “Katia es más pequeña que Sonia”, o las relaciones de tiempo que incluyen algún componente espacial como: “la primavera es anterior al verano”. Los individuos con estos problemas, pueden comprender los elementos aislados de la oración, pero no logran entender la relación entre ellos. Entre las construcciones gramaticales poco accesibles para estos pacientes, se encuentran aquellas que contienen verbos transitivos que establecen una relación entre el sujeto y el objeto de la acción, por ejemplo: “prestarle algo a alguien” o “pedir prestado de alguien” (Luria 1986, Luria y Tsvetkova, 1981 y Tsvetkova, 1977).

Las relaciones flexivas, como lo son las oraciones genitivo-atributivas por ejemplo: “el hermano del padre” o “el padre del hermano” son poco accesibles en estos casos. Estas construcciones gramaticales constan de dos sustantivos, pero se refieren a un solo objeto que incluso no se nombra en la estructura (el tío). Para

la comprensión de este tipo de oraciones se requiere de una habilidad sintética lógica para comprenderlas en un todo único, habilidad que estaba alterada en casos de lesión témporo-parieto-occipital. Se observaron dificultades similares a las descritas, en presencia de estructuras gramaticales pasivas como: “la tierra es iluminada por el sol” o “el sol es iluminado por la tierra” ya que, para la comprensión de estas estructuras es necesario hacer una inversión mental de la relación entre los sustantivos siendo esta operación la que resulta inasequible en estos casos.

Asimismo, el cálculo muestra una importante relación con las operaciones y representaciones espaciales. Las dificultades en el cálculo, aunque pueden surgir a causa de lesiones en el cerebro muy diversas en su localización y son seriamente afectadas por las formas generales de disminución de la actividad cerebral, también pueden alterarse en la lesión de sectores parieto-occipitales de la corteza.

Las investigaciones realizadas por Piaget, Davidof y Galpierin entre otros nos han permitido observar el camino complejo que recorre la formación del concepto de número y operaciones aritméticas en la ontogénesis. Estas investigaciones muestran que las primeras etapas en el desarrollo del niño, la representación de los números y las operaciones aritméticas, tienen todavía un carácter exteriorizado. Con el tiempo, estas operaciones se envuelven y se sustituyen por imágenes visuales y más tarde por el pensamiento aritmético abstracto. El factor espacial, que desempeña una función considerable en las operaciones de cálculo y en las representaciones de números, hace presumir que la alteración de las síntesis espaciales ocasionadas por lesiones en los sistemas parieto-occipitales, van asociadas a las dificultades en las operaciones aritméticas y de cálculo (Luria, 1986).

Autores dedicados al estudio de las dificultades en el cálculo, han indicado que su fundamento se encuentra en la alteración de determinadas síntesis espaciales que denominan “alteraciones de las categorías de dirección en el espacio” o “factor de asimetría”. En estos casos, los puntos de referencia en el

espacio asimétrico, que son condición indispensable para el cálculo correcto, se desintegran, y el cálculo, privado de sus coordenadas espaciales, se hace imposible (Luria, 1986).

Cuando el daño ocurre en la región más occipital, se observa dificultad para distinguir cifras muy próximas por su estructura gráfica y cometen errores de “espejo” tanto en la lectura de las letras como en la de los números, por ejemplo: confunden números como 6 y 9 o números romanos como IV y VI. Cuando la lesión no afecta la región visual de la corteza cerebral, estas alteraciones de la percepción visual del espacio se expresan de una manera más sutil (Luria 1986, Luria y Tsvetkova, 1981 y Tsvetkova, 1977).

Otro problema en el cálculo ocurre en la desintegración de la estructura jerárquica de los números lo que resulta en “acalculia primaria”. Para el análisis de los número complejos formados sobre la base del sistema decimal, es necesario realizar una diferenciación de órdenes, que al escribirlos deben ocupar diferentes sitios en el espacio. La alteración de la síntesis espacial, altera de manera importante la estructura jerárquica de los números. La manifestación de este suceso es que, aunque los pacientes conservan la significación numérica directa, no pueden anotar o leer cantidades complejas como: 109, para lo cual escriben 100 y 9 o para el número 1027, escriben 1000 y 27, el número 17 lo escriben como 71, etc. Los pacientes con lesiones en regiones parieto-occipitales, experimentan grandes dificultades en la comprensión del significado de los números de varios dígitos. Además, estos sujetos frecuentemente no pueden indicar la ubicación de las decenas y centenas en un número complejo, ni realizar la significación categorial de todo el número en su conjunto. En cambio sólo logran darle significado por separado a cada cifra que lo compone. Es comprensible entonces, que pacientes con lesiones parieto-occipitales muestren incapacidad para realizar operaciones aritméticas, lo cual ocurre tanto por un defecto en la orientación espacial de los números, como por la dificultad para el reconocimiento de los signos matemáticos y su significado preciso (Luria 1986, Luria y Tsvetkova, 1981 y Tsvetkova, 1977).

Los procesos intelectuales también sufren alteraciones muy particulares en caso de lesión en la región parieto-occipital. Por ejemplo, en la resolución de problemas matemáticos es posible que los pacientes encuentren un esquema general para la resolución de problemas. Sin embargo, a estos pacientes se les dificulta la identificación de las operaciones necesarias que surgen de la identificación de las relaciones entre los datos. Por otro lado, en pruebas constructivas como cubo de Link o cubos de Khos se han observado dificultades relacionadas al análisis de las relaciones espaciales o de ensamblaje de elementos individuales para formar un todo (Luria 1986, Luria y Tsvetkova, 1981 y Tsvetkova, 1977).

Las investigaciones sobre las operaciones intelectuales concernientes a la abstracción y generalización han revelado que estas operaciones no se ven alteradas a menos que se incluyan en ellas figuras geométricas y sus relaciones espaciales. Si éste es el caso, a los pacientes les es imposible formar sistemas estables de generalización. (Kok, 1957, 1958 y 1960, citado en Luria, 1986)

De esta manera, basado en las observaciones clínicas en pacientes con lesión de las regiones terciarias temporales, parietales y occipitales, Luria concluyó que la alteración de estas estructuras cerebrales es el factor principal de la alteración de análisis y síntesis espaciales simultáneas.

## CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

### Justificación

En la actualidad el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) es uno de los trastornos que se presentan con mayor frecuencia en la población infantil y adolescente. Se estima que la prevalencia de este trastorno oscila entre el 3 y 7% de la población global, encontrándose la prevalencia más alta en los niños de entre 6 y 9 años de edad y afectando en mayor medida a los varones en una proporción de 2-5:1 en comparación con las niñas (Cornejo, J. W. y cols., 2005).

En la literatura se observa que el TDAH es un trastorno psiquiátrico con un síndrome heterogéneo el cual se caracteriza por la presencia variable de hiperactividad, impulsividad y falta de atención que afectan de manera importante el funcionamiento cognitivo normal y de conducta del individuo (Barry y cols, 2003). Además este trastorno tiene estrecha relación con problemas de aprendizaje, problemas de lenguaje, deficiencias motoras y perceptuales, desórdenes de conducta y afectivos los cuales afectan de manera negativa las esferas familiar, social, académica-laboral y afectivo-emocional del individuo diagnosticado con TDAH (Artigas-Pallarés, 2003; Harpin, 2005).

El TDAH conjuntamente con los trastornos de aprendizaje son las principales causas del bajo rendimiento académico en niños. Entre las dificultades que se observan se encuentran los problemas de lectura, problemas de cálculo y problemas en la expresión escrita (Martínez, Henao y Gómez, 2009). Estas dificultades en el aprendizaje están relacionadas no sólo con una debilidad en la orientación, planeación, regulación y control de la actividad sino también con dificultades de tipo visuoespacial (Amador, 2014; Aman, Roberts y Pennington, 1998; Barnett, Maruff, y Vance, 2009; McLeod y Crump, 1978).

En investigaciones realizadas por Solovieva, Quintanar, Flores, Bonilla y cols. se han observado que son varios y no sólo uno los mecanismos neuropsicológicos que subyacen al TDAH. Desde el punto de vista

neuropsicológico, las dificultades que se identificaron en estos niños se relacionan con un funcionamiento inadecuado de estructuras corticales terciarias (frontales y temporo-parieto-occipitales) y subcorticales. Estas estructuras corresponden a los mecanismos de regulación y control de la actividad, organización secuencial motora y análisis y síntesis espaciales y de activación inespecífica (Solovieva, Quintanar y Flores, 2002; Solovieva, Machinskaya, Bonilla y Quintanar, 2007; Solovieva, Machinskaya, Quintanar, Bonilla y Pelayo, 2009, Morán, 2012; Rivas, 2014).

Los hallazgos de estos investigadores en relación al pobre funcionamiento del control y regulación de la actividad de los individuos con TDAH coinciden con los resultados observados en general en la literatura científica. Sin embargo, son de particular interés las observaciones con respecto a las dificultades que los niños con TDAH presentan en las tareas que tienen de base el análisis y síntesis de la información visuoespacial ya que tienen un gran impacto en la solución de problemas, el razonamiento lógico, el pensamiento abstracto y en general sobre el desempeño académico.

La presente investigación pretende hacer una contribución al conocimiento del estado funcional de análisis y síntesis espaciales simultáneas en los niños diagnosticados con TDAH desde el enfoque neuropsicológico histórico-cultural.

### **Planteamiento del problema**

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) es un síndrome heterogéneo, por lo que sus signos y síntomas no sólo están constituidos por la falta de atención, la impulsividad o hiperactividad sino que además este desorden cursa con otras dificultades de tipo cognitivo, conductual, psicológico, social y afectivo. Diversas investigaciones han encontrado altos índices de comorbilidad con otros trastornos como los trastornos de conducta, el trastorno de oposición desafiante (Angold y Costello, 1999, Humphreys, Aguirre y Lee, 2012), trastornos de aprendizaje (Martínez y cols., 2009) trastornos de comunicación, trastornos de coordinación, trastornos de ansiedad y depresión

(Artigas-Pallarés, 2003), lo cual pone de manifiesto la complejidad del cuadro clínico.

Probablemente, una de las razones por las que se considera al TDAH como un trastorno con características heterogéneas sea que éstas generalmente se analizan de manera aislada. Sin embargo, al tomar en cuenta las ideas de L.S. Vigotsky y de A.R. Luria sobre el carácter sistémico e interdependiente de las funciones psicológicas superiores, es posible tener una mejor comprensión de la diversidad de alteraciones que se presentan en el TDAH.

Estudios recientes llevados a cabo bajo las ideas y métodos de análisis propuestos por L.S. Vigotsky y A.R. Luria han revelado la variedad de dificultades que presentan los niños con TDAH. Entre estas dificultades se incluyen la imposibilidad de seguir un programa y controlar la ejecución de las tareas propuestas, errores de ubicación y distribución espacial de los detalles o de la forma global de los objetos durante la actividad gráfica, dificultades para mantener un nivel de activación adecuado así como la ausencia de la función reguladora del lenguaje (Solovieva y cols., 2009; Quintanar y cols., 2001).

De especial interés son las investigaciones realizadas por Quintanar, Solovieva y Bonilla, en las que es importante destacar que las dificultades observadas se relacionaron no solo con bajo nivel de la actividad voluntaria y seguimiento de los objetivos, sino también con una severa dificultad en los aspectos de organización del espacial material y perceptiva en niños preescolares con TDAH (Quintanar, Solovieva y Bonilla, 2005; Quintanar, Solovieva y Bonilla, 2006; Solovieva & Quintanar, 2007; Quintanar, Solovieva, y Bonilla, 2011).

Posteriormente, estudios realizados por Rivas (2014) y Morán (2012), en los cuales se realizó un análisis neuropsicológico y electrofisiológico en niños con TDAH en edad escolar obtuvieron resultados similares. Estos resultados revelan una debilidad importante en el estado funcional del mecanismo neuropsicológico de análisis y síntesis espaciales, en donde aproximadamente 65% de los casos de niños entre 6 y 9 años y en el 100% de los casos de niños entre 9 y 12 años de



edad, presentaron dificultades relacionadas con este mecanismo (Morán, 2012; Rivas, 2014). Es importante señalar que a través del análisis cualitativo visual del EGG se observó una correlación positiva entre las características neuropsicológicas y la actividad eléctrica cerebral. Los errores que se observaron con mayor frecuencia en estos niños fueron: la dificultad para representar formas, la ausencia de características esenciales, la desproporción, asimetría, rotación, distorsión y falta de integración de los elementos así como una ubicación inadecuada de los mismos.

Los resultados de las investigaciones mencionadas sugieren una debilidad del mecanismo neuropsicológico de análisis y síntesis espaciales en algunos casos de niños en edad escolar que reciben el diagnóstico de TDAH. En la presente investigación se pretende profundizar en las dificultades espaciales que se presentan en dichos casos; en particular, se pretende identificar las tareas en las cuales los errores son frecuentes e intentar relacionar los errores observables en las tareas con el mecanismo cerebral de análisis y síntesis espaciales.

### **Pregunta e hipótesis**

¿Es posible identificar errores específicos en tareas de evaluación neuropsicológica que se puedan relacionar con el estado funcional deficiente de análisis y síntesis espaciales?

Entre niños diagnosticados con TDAH es posible identificar casos, en los cuales predominan las dificultades relacionadas con la debilidad funcional en el mecanismo neuropsicológico de análisis y síntesis espaciales. Dicho grupo posee características sindrómicas particulares que se pueden precisar en la evaluación neuropsicológica y estudio de EEG funcional.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Precisar las dificultades relacionadas con el trabajo del mecanismo neuropsicológico análisis y síntesis espaciales simultáneas que presentan los niños escolares con TDAH las cuales se puedan identificar en tareas de evaluación neuropsicológica.

### **Objetivos específicos**

- Determinar tareas verbales y no verbales de evaluación neuropsicológica, en las que se identifican dificultades particulares que señalan el déficit funcional en la integración espacial.
- Precisar tipos de errores en tareas verbales y no verbales que confirman el estado funcional deficiente en análisis y síntesis espaciales.
- Determinar los tipos de errores relacionados con el funcionamiento de análisis y síntesis espaciales y diferenciarlos de otros tipos de errores relacionados al trabajo de diversos mecanismos neuropsicológicos que tienen influencia sobre la ejecución de tareas espaciales.

## **Materiales y métodos**

### **a. Diseño de Investigación**

El diseño de la presente investigación es cuasi-experimental, descriptivo y transversal basado en un enfoque mixto.

G1 -- O

### **b. Variables**

Las variables que se observaron fueron los diferentes tipos de error espacial: asimetría, desproporción, desintegración, inversión, uso inadecuado de espacio y dificultad para dibujar ángulos.

### **c. Participantes**

En el estudio participaron 4 niñas y 20 niños (N=24) de entre 6 y 12 años de edad con diagnóstico de TDAH. La media de edad fue de 8.79 años (M=8.79) y la mediana fue de 9 años. En la distribución de la muestra hay una varianza de 2.607 ( $\sigma^2= 2.607$ ) y la desviación estándar es de 1.615 (DS= 1.615). Después de haber realizado la prueba de normalidad Shapiro- Wilk encontramos que la distribución de la muestra en función de la edad no es normal ( $p= .042$ ) y presenta una asimetría de  $-.240$  y una curtosis de  $-1.112$ . El diagnóstico de TDAH fue realizado por especialistas neurólogos, psiquiatras o psicólogos ajenos a nuestra institución. Los participantes con TDAH fueron seleccionados por conveniencia. La tabla 2 presenta los criterios de inclusión de los participantes.

**Tabla 2.**

#### **Criterios de inclusión.**

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de no inclusión</b>
Diagnóstico de TDAH	Presentar antecedentes psicopatológicos.
Tener entre 6 y 12 años de edad.	Antecedentes de traumatismo craneoencefálico
Asistir a una institución escolar urbana oficial.	Peso y talla inadecuados para su edad.

### **d. Instrumentos**

#### **Obtención de información neuropsicológica.**

Para el análisis de las ejecuciones y la obtención de información neuropsicológica se utilizaron tareas de las siguientes evaluaciones:

- Evaluación neuropsicológica infantil breve (Solovieva y Quintanar, 2009).
- Evaluación neuropsicológica de la integración espacial (Solovieva y Quintanar, 2012).
- Evaluación neuropsicológica del éxito escolar (Solovieva y Quintanar, 2012).

Las tareas fueron divididas en tres categorías: **tareas gráficas**, **tareas verbales** y **tarea constructiva**. La tabla 3 presenta las tareas que se utilizaron en la presente investigación.

**Tabla 3.**

**Tareas de evaluación neuropsicológica**

<b>Categoría</b>	<b>Tareas</b>
<b>Gráficas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujo de la casa simple</li> <li>• Dibujo de la casa con perspectiva</li> <li>• Dibujo de un niño</li> <li>• Dibujo de una niña</li> <li>• Dibujo de animales</li> <li>• Dibujo de verduras</li> <li>• Dibujo de una mesa</li> <li>• Dibujo del reloj</li> <li>• Reproducción de dibujos frente al evaluador</li> <li>• Copia de letras</li> <li>• Copia de palabras</li> <li>• Copia de oraciones</li> <li>• Escritura libre</li> <li>• Operaciones aritméticas simples</li> </ul>
<b>Verbales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de instrucciones en el plano corporal</li> <li>• Comprensión de oraciones atributivo-genitivas</li> <li>• Comprensión de preposiciones espaciales (delante, detrás, sobre, debajo, dentro)</li> <li>• Comprensión de oraciones pasivas</li> <li>• Comprensión de oraciones comparativas simples</li> <li>• Comprensión de oraciones invertidas</li> <li>• Comprensión de instrucciones de localización con figuras geométricas</li> <li>• Uso de preposiciones espaciales en oraciones.</li> </ul>
<b>Constructiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción con cubos de Khos</li> </ul>

## Procedimiento

- La selección de los participantes fue a través de dos procedimientos. El primero consistió en la evaluación neuropsicológica de niños diagnosticados con TDAH referidos por el servicio de Neuropsicología del Hospital General de Cholula. El segundo procedimiento consistió en la recopilación de expedientes de pacientes evaluados en el Departamento de Neuropsicología del Hospital Universitario de Puebla, en el Departamento de Neuropsicología y Neurodesarrollo del Hospital General de Cholula y en el Instituto de Neuropsicología y Psicopedagogía de Puebla A.C.
- Para los participantes capturados mediante el primer procedimiento, se realizó lo siguiente. Primero, se efectuó una entrevista con los padres de los niños, donde se explicó de manera verbal, las características, procedimientos y objetivos del proyecto en que participaría el menor. Posteriormente se obtuvieron los datos correspondientes a la anamnesis. Se realizaron citas para la aplicación de las pruebas neuropsicológicas para cada uno de los niños. La evaluación se llevó a cabo en el Departamento de Neuropsicología del Hospital Universitario de Puebla. La evaluación neuropsicológica se realizó en 4 sesiones de 60 minutos aproximadamente. Finalmente, concluida la evaluación, se hizo entrega a los padres, el informe de la evaluación neuropsicológica de manera oral y escrita.
- Para los participantes capturados mediante el segundo procedimiento se realizó una búsqueda de individuos que cumplieran con los criterios de inclusión en los expedientes de evaluaciones neuropsicológicas realizadas por las instituciones clínicas mencionadas entre los años 2014 y 2015.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

La evaluación neuropsicológica de los participantes permitió identificar los mecanismos neuropsicológicos comprometidos en cada uno de los niños con TDAH que conformaron la muestra de la presente investigación. Se observó que los mecanismos neuropsicológicos débiles que se presentaron en los participantes fueron: regulación y control, tono de activación del trabajo cortical, organización secuencial motora, análisis y síntesis espaciales e integración cinestésica. Además se encontraron dos participantes que no presentaron ningún síndrome neuropsicológico. En algunos casos se realizó también un estudio de electroencefalograma. La presencia de la debilidad funcional de estos mecanismos en cada niño, de manera única o combinada, fue muy variada y se describe en la tabla 4.

**Tabla 4**

**Descripción de los participantes.**

Participante	Edad	Sexo	Mecanismos neuropsicológicos comprometidos	EEG
OPR	7	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Regulación y control</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Integración cinestésica</li> <li>· Tono de activación cortical</li> </ul>	-----
DRV	7	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Organización secuencial motora</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Tono de activación cortical</li> </ul>	
CABV	7	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Regulación y control</li> <li>· Organización secuencial motora</li> </ul>	-----
KJVP	7	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Regulación y control</li> <li>· Tono de activación cortical</li> <li>· Análisis y síntesis</li> </ul>	-----

espaciales				
OBHV	9	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización secuencial motora</li> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Tono de activación cortical</li> </ul>	El EEG muestra la presencia de cambios funcionales de origen en <b>Ganglios basales</b> . Así mismo se identifican cambios de origen <b>Límbico</b> .
HYCC	9	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tono de activación cortical</li> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> </ul>	Cambios paroxísticos en regiones PO a nivel de tronco inferior.
MCC	9	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	-----
IACR	9	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización secuencial motora</li> <li>Integración cinestésica</li> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Tono de activación cortical</li> </ul>	-----
LGLG	10	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tono de activación cortical</li> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	-----
OCS	11	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación y control</li> <li>Organización secuencial motora</li> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Tono de activación cortical</li> </ul>	-----
APA	11	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Regulación y control</li> <li>Tono de activación cortical</li> </ul>	-----
JBME	6	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tono de activación cortical</li> </ul>	-----
IAS	6	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tono de activación cortical</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	-----
MACF	8	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tono de activación cortical</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	-----
RLSC	9	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tono de activación cortical</li> </ul>	-----

LGPM	9	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Regulación y control</li> <li>· Tono de activación cortical</li> </ul>	Patrón bioeléctrico de tipo no paroxístico con cambios funcionales frontales y centrales y difusos de la actividad eléctrica cerebral. Se sugiere participación subcortical de origen fronto-talámico y en menor expresión en ganglios basales.
AUHV	10	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación cortical</li> </ul>	EEG realizado en sueño fisiológico. Alteración de tipo lentificación frontocentral bilateral. Patrón bioeléctrico de maduración menor en relación a la edad.
DPD	10	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Regulación y control</li> </ul>	-----
KACA	8	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Organización secuencial motora</li> <li>· Regulación y control</li> <li>· Tono de activación cortical</li> </ul>	Patrón bioeléctrico paroxístico asociado a cambios bilaterales y generalizados de la actividad eléctrica cerebral. Estado funcional de la corteza cerebral no corresponde con la norma de edad. Se sugiere participación subcortical de origen en sectores caudales del tallo cerebral y en ganglios basales.
AAHH	10	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación cortical</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	-----
CAHM	10	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Regulación y control</li> </ul>	-----
SBR	11	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Regulación y control</li> </ul>	-----
JACR	7	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ausencia de síndrome neuropsicológico</li> <li>· Dificultades relacionadas con la actividad voluntaria</li> </ul>	Patrón bioeléctrico no paroxístico en ausencia de alteración de carácter local, difuso y/o generalizado de la actividad eléctrica cerebral.
LEOP	11	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ausencia de síndrome neuropsicológico</li> <li>· Dificultades relacionadas con regulación y control</li> </ul>	-----



## **Descripción de los grupos**

Los participantes fueron incluidos en tres grupos en dependencia de la naturaleza del síndrome neuropsicológico que presentaron: **1) Tono de activación cerebral deficiente, 2) Deficiencia regulatoria y 3) Ausencia de síndrome neuropsicológico.**

### **Grupo 1: Tono de activación cerebral deficiente.**

El primer grupo estuvo integrado por cuatro participantes, los cuales tuvieron un diagnóstico neuropsicológico de compromiso funcional del tono de activación cerebral. De esta manera los errores que presentaron estuvieron relacionados principalmente con errores de macrografía y micrografía, inestabilidad en las ejecuciones gráficas.

### **Grupo 2: Deficiencia regulatoria**

El segundo grupo estuvo constituido por dieciocho. En este grupo se encontraron todos aquellos casos en cuyo diagnóstico neuropsicológico estaba incluido la inmadurez o disfunción del mecanismo de regulación y control de la actividad voluntaria. Es importante señalar que en los diagnósticos de este segundo se combinaron las debilidades funcionales de dos o más mecanismos neuropsicológicos de: regulación y control, organización secuencial motora, integración cinestésica, análisis y síntesis espaciales simultáneas y tono de activación cerebral. De esta manera, los síndromes neuropsicológicos fueron muy variados. Los errores que se presentaron en este grupo fueron muy variados y estuvieron relacionados a los diagnósticos combinados que presentaron.

Es decir que se observaron errores regulatorios como simplificaciones, perseveraciones, inercia patológica y contaminaciones. A su vez, se observaron errores de inestabilidad en las ejecuciones gráficas, así como macrografía y micrografía.

### **Grupo 3: Ausencia de síndrome neurosicológico.**

El último grupo estuvo formado por dos participantes que a pesar de haber sido diagnosticados con TDAH, la evaluación neuropsicológica no reveló la presencia de ningún síndrome neuropsicológico. En este grupo no se observaron errores relacionados con la debilidad funcional de ningún mecanismo neuropsicológico.

Las tareas neuropsicológicas que fueron analizadas, también fueron divididas en tres grupos los cuales son: **1) tareas gráficas, 2) tareas verbales y 3) tarea constructiva.**

A continuación se describirán los resultados obtenidos a partir del análisis de las ejecuciones de los participantes de los tres diferentes grupos en los tres tipos de tareas.

#### **Tareas en el plano gráfico**

En primer lugar, las tareas gráficas estuvieron integradas por las siguientes catorce tareas: 1) dibujo de figuras, 2) reproducción de dibujos frente a frente, 3) dibujo del reloj, 4) copia de una casa simple, 5) copia de una casa con perspectiva, 6) dibujo libre de animales, 7) dibujo libre de verduras, 8) dibujo de un niño, 9) dibujo de una niña, 10) dibujo de una mesa con cuatro patas, 11) copia de letras, 12) copia de palabras, 13) copia de oraciones, escritura espontánea y 14) copia y solución de operaciones aritméticas. Estas tareas fueron realizadas en el plano gráfico-perceptivo por lo que fue posible identificar errores comunes entre ellas.

En el análisis de las tareas gráficas encontramos una gran variabilidad en la frecuencia de los errores cometidos por los participantes. La cantidad de los errores observados en las catorce tareas osciló entre 60 y 1 y se puede observar su distribución en la tabla 5.

### **Grupo 1: Tono de activación cerebral deficiente.**

En el primer grupo fue posible identificar que, el participante que presentó un mayor número de errores (53) fue el que presentó un síndrome neuropsicológico combinado de debilidad funcional tanto del *tono de activación cerebral* como de *análisis y síntesis espaciales simultáneas*. Los tres participantes restantes, que presentaron un síndrome neuropsicológico únicamente de debilidad funcional del tono de activación cerebral, obtuvieron un menor número de errores (43-21).

### **Grupo 2: Deficiencia regulatoria**

En el grupo de deficiencia regulatoria observamos que el número de errores es variado y oscila entre 60 y 14 errores. Seis fueron los participantes que presentaron un **mayor número de errores** (60-46). Estos participantes tuvieron un síndrome neuropsicológico combinado complejo, de hasta 4 factores involucrados, en el que además de la debilidad funcional de *regulación y control*, *tono de activación cerebral* y *análisis y síntesis espaciales simultáneas*, también se presentó un compromiso de la *organización secuencial motora* y/o de la *integración cinestésica*. La media de edad de este subgrupo es 7.7.

Por su parte, 4 participantes obtuvieron el **menor número de errores** (27-14). Estos participantes tuvieron un diagnóstico neuropsicológico combinado de únicamente dos factores entre los cuales se combinaron: la debilidad funcional de *regulación y control*, *tono de activación cerebral* y *análisis y síntesis espaciales simultáneas*. La edad media de este segundo subgrupo fue de 9.7.

### **Grupo 3: Ausencia de síndrome neuropsicológico.**

Finalmente, en el tercer grupo, sin síndrome neuropsicológico, observamos que ambos participantes presentan en general un menor número de errores (14 y 1) en comparación a los participantes del primer y segundo grupo. El participante con menor edad, de 7 años, tiene un mayor número de errores (14) que el participante de mayor edad, 11 años, que cuenta con un solo error.

Tabla 5

Frecuencia de errores por tarea en el plano gráfico.

Grupo	Participante	Edad	Mecanismos neuropsicológicos comprometidos	Figuras	Dibujos frente a frente	Reloj	Casa simple	Casa perspectiva	Animales	Verduras	Niño	Niña	Mesa	Letras	Palabras	Oraciones	Escritura espontánea	Operaciones aritméticas	Total
TONO	HYCC	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> </ul>	0	3	4	3	8	6	-	5	5	5	4	1	3	4	2	53
	JBME	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> </ul>	0	3	8	4	7	5	4	4	4	4	-	-	-	-	-	43
	AUHV	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> </ul>	1	3	9	2	1	1	0	0	1	3	1	2	2	2	0	28
	RLSC	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> </ul>	1	0	5	4	2	1	1	2	2	1	0	0	1	1	0	21
DEFICIENCIA REGULATORIA	OPR	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Regulación y control</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Integración cinestésica</li> <li>· Tono de activación</li> </ul>	1	4	10	6	8	5	2	4	5	7	2	1	4	-	1	60
	KACA	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Organización secuencial motora</li> <li>· Regulación y control</li> <li>· Tono de activación</li> </ul>	0	2	8	4	8	5	4	4	4	6	2	3	5	0	4	59
	IAS	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> <li>· Regulación y control</li> </ul>	3	4	8	6	7	4	3	4	4	6	4	-	-	-	-	53

<b>DEFICIENCIA REGULATORIA</b>	<b>DRV</b>	<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Organización secuencial motora</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Tono de activación</li> </ul>	3	4	6	4	7	4	2	3	4	5	2	1	3	-	2	<b>50</b>
	<b>OBHV</b>	<b>9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Organización secuencial motora</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Tono de activación</li> </ul>	1	3	9	2	3	4	-	4	4	1	1	2	6	6	3	<b>49</b>
	<b>IACR</b>	<b>9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Organización secuencial motora</li> <li>· Integración cinestésica</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Tono de activación</li> </ul>	0	4	8	5	-	4	2	2	3	2	1	3	5	5	2	<b>46</b>
	<b>CAHM</b>	<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Regulación y control</li> </ul>	1	2	3	3	4	3	3	3	3	4	1	1	2	5	1	<b>39</b>
	<b>MCC</b>	<b>9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Regulación y control</li> </ul>	0	1	6	3	3	5	1	3	3	3	1	1	1	6	1	<b>38</b>
	<b>CABV</b>	<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Regulación y control</li> <li>· Organización secuencial motora</li> </ul>	0	4	6	5	-	2	0	3	3	4	1	2	4	2	0	<b>36</b>
	<b>LGLG</b>	<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Regulación y control</li> </ul>	0	2	5	2	3	5	0	2	2	3	0	2	4	5	1	<b>36</b>
	<b>MACF</b>	<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> <li>· Regulación y control</li> </ul>	0	4	6	3	6	3	0	2	2	3	0	1	3	3	0	<b>36</b>

DEFICIENCIA REGULATORIA	OCS	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación y control</li> <li>Organización secuencial motora</li> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Tono de activación</li> </ul>	0	2	4	3	2	1	0	3	4	3	1	0	5	4	1	<b>33</b>
	KJVP	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación y control</li> <li>Tono de activación</li> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> </ul>	3	4	3	3	-	2	2	2	2	4	1	0	1	3	1	<b>31</b>
	SBR	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación y control</li> </ul>	0	2	4	2	-	4	4	2	2	4	0	-	2	5	0	<b>31</b>
	LGPM	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación y control</li> <li>Tono de activación</li> </ul>	0	1	7	2	4	1	0	1	1	5	0	1	2	2	0	<b>27</b>
	DPD	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación y control</li> </ul>	0	2	2	3	4	1	1	2	3	3	0	0	0	2	0	<b>23</b>
	APA	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	1	1	3	2	3	2	1	-	-	4	0	1	0	1	0	<b>19</b>
	AAHH	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tono de activación</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	1	2	4	1	-	0	-	0	0	3	0	0	0	0	2	1
SIN SÍNDROME	JACR	7	Sin síndrome neuropsicológico	0	1	6	1	1	1	0	2	2	5	0	1	-	-	0	<b>20</b>
	LEOP	11	Sin síndrome neuropsicológico	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

## **Errores espaciales en tareas gráficas**

Dentro de las tareas gráficas fue posible identificar cinco tipos de errores espaciales. Estos errores fueron: **1) desproporción, 2) desintegración, 3) dificultad para dibujar ángulos, 4) uso inadecuado del espacio y 5) inversión.** En la tabla 6 es posible observar los tipos de errores presentados así como su frecuencia. Es necesario mencionar que no todos los participantes realizaron el mismo número de tareas, lo cual impacta sobre el la frecuencia de los errores. Por esta razón, en la última columna de la tabla 6 se enumera el número de ítems no realizados.

### **Grupo 1: Tono de activación cerebral deficiente.**

En el primer grupo, el número de errores oscila entre 22 y 7. El participante que obtuvo el mayor número de errores espaciales (22) fue aquel que tuvo un diagnóstico combinado de debilidad funcional tanto *de tono de activación cerebral* como de *análisis y síntesis espaciales simultáneas*. Los tres participantes restantes, con diagnóstico de debilidad funcional única del *tono de activación cerebral*, tuvieron un menor número de errores (19-7), sin embargo uno de ellos no realizó todos los ítems (-5). El error espacial que se presenta con más frecuencia es el de desproporción (22), seguido del error de uso inadecuado del espacio (16), desintegración (7) y finalmente los errores de dificultad para dibujar ángulos (6) e inversión (6).

### **Grupo 2: Deficiencia regulatoria**

En el segundo grupo, se observa que el número de errores oscila entre 28 y 7. Los participantes con un mayor número de errores (28-18) son cinco. Estos participantes tienen un síndrome neuropsicológico combinado de hasta cuatro factores comprometidos, en el que además de la debilidad funcional de *regulación y control, tono de activación cerebral y análisis y síntesis espaciales simultáneas*, también se presenta un compromiso de la *organización secuencial motora y/o de la integración cinestésica*. La edad media de este subgrupo es de 7.4 años.

Por su parte, los participantes que presentan un menor número de errores (12-7) son cuatro, y son aquellos que tienen un síndrome neuropsicológico donde e presenta la debilidad funcional de un solo mecanismo o la combinación de únicamente dos factores. Esta combinación puede incluir la debilidad funcional de *regulación y control, tono de activación cerebral y análisis y síntesis espaciales simultáneas*. La edad media de este subgrupo es de 10.2 años.

El error espacial que se presenta con más frecuencia es el de desproporción (110), seguido del error de uso inadecuado del espacio (97). En tercer lugar se presenta la dificultad para dibujar ángulos (27) e inversión (27). Finalmente, en cuarto lugar se observa el error de desintegración (7).

### **Grupo 3: Ausencia de síndrome neuropsicológico.**

Finalmente, en el tercer grupo, observamos una frecuencia de 20 y 4 errores. Este grupo presenta el menor número de errores de toda la muestra. El error espacial que se presenta con más frecuencia es el de desproporción (4), seguido del error de uso inadecuado del espacio (2), le sigue el error de inversión (1). En este grupo no se presentan los errores de dificultad para dibujar y de desintegración.



Tabla 6

Tipos de errores espaciales en el plano gráfico.

Grupo	Participante	Mecanismos Neuropsicológicos comprometidos	Edad	Tipos de error espacial					Total	Ítems no realizados
				Desproporción	Desintegración	Dificultad para dibujar ángulos	Uso inadecuado de espacio	Inversión		
TONO	HYCC	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> </ul>	9	8	5	2	4	3	22	-
	JBME	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> </ul>	6	6	1	4	6	2	19	-5
	AUHV	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> </ul>	10	3	1	0	4	1	9	-
	RLSC	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> </ul>	9	5	0	0	2	0	7	-
	<b>Total</b>				<b>22</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>57</b>
DEFICIENCIA REGULATORIA	OPR	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Regulación y control</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Integración cinestésica</li> <li>· Tono de activación</li> </ul>	7	10	4	4	7	3	28	-
	DRV	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Organización secuencial motora</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Tono de activación</li> </ul>	7	8	1	3	9	4	25	-1

<b>DEFICIENCIA REGULATORIA</b>	<b>IAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tono de activación</li> <li>• Regulación y control</li> </ul>	6	7	3	4	6	2	22	-5
	<b>KACA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización secuencial motora</li> <li>• Regulación y control</li> <li>• Tono de activación</li> </ul>	8	7	1	2	6	2	18	-1
	<b>OBHV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización secuencial motora</li> <li>• Análisis y síntesis espaciales</li> <li>• Tono de activación</li> </ul>	9	9	1	1	6	1	18	-
	<b>CABV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y síntesis espaciales</li> <li>• Regulación y control</li> <li>• Organización secuencial motora</li> </ul>	7	8	2	3	4	1	18	-5
	<b>MACF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tono de activación</li> <li>• Regulación y control</li> </ul>	8	6	1	2	5	2	16	-
	<b>IACR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización secuencial motora</li> <li>• Integración cinestésica</li> <li>• Análisis y síntesis espaciales</li> <li>• Tono de activación</li> </ul>	9	6	0	2	5	2	15	-5
	<b>OCS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación y control</li> <li>• Organización secuencial motora</li> <li>• Análisis y síntesis espaciales</li> <li>• Tono de activación</li> </ul>	11	6	0	1	5	2	14	-
	<b>LGPM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación y control</li> <li>• Tono de activación</li> </ul>	9	8	0	0	6	0	14	-

DEFICIENCIA REGULATORIA	<b>LGLG</b>	· Tono de activación · Análisis y síntesis espaciales · Regulación y control	10	8	0	1	4	1	14	-
	<b>KJVP</b>	· Regulación y control · Tono de activación · Análisis y síntesis espaciales	7	5	1	1	4	2	13	-5
	<b>MCC</b>	· Análisis y síntesis espaciales · Regulación y control	9	3	0	0	8	2	13	-
	<b>SBR</b>	· Regulación y control	11	5	0	1	6	1	13	-5
	<b>CAHM</b>	· Regulación y control	10	5	0	2	5	0	12	-
	<b>DPD</b>	· Regulación y control	10	3	1	0	4	1	9	
	<b>APA</b>	· Análisis y síntesis espaciales · Regulación y control	11	4	0	0	3	0	7	-6
	<b>AAHH</b>	· Tono de activación · Regulación y control	10	2	0	0	4	1	7	-5
	<b>Total</b>			<b>110</b>	<b>15</b>	<b>27</b>	<b>97</b>	<b>27</b>	<b>276</b>	
SIN SÍNDROME	<b>JACR</b>	· Sin síndrome neuropsicológico	7	3	0	0	2	1	6	-3
	<b>LEOP</b>	· Sin síndrome neuropsicológico	11	1	0	0	0	0	1	-1
	<b>Total</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	

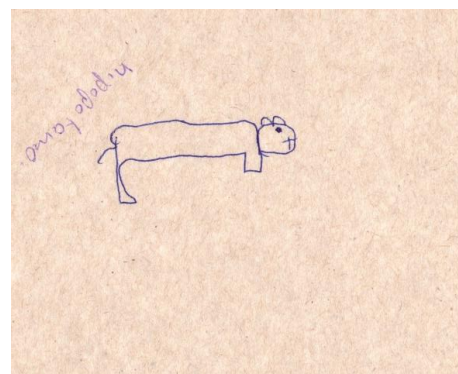
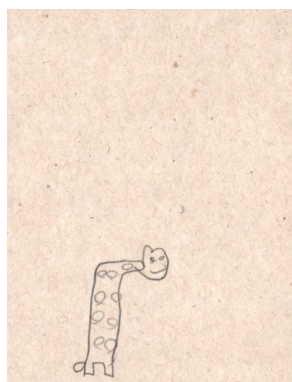
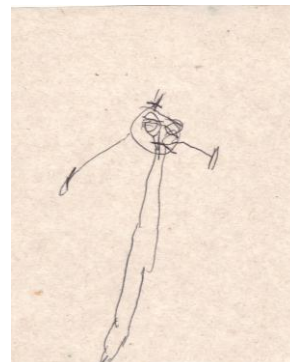
A continuación se presentan ejemplos de los errores espaciales analizados en las ejecuciones de los participantes. En cada una de las tareas gráficas se presentó uno o más tipos de error espacial: **desproporción, dificultad para dibujar ángulos, uso inadecuado de espacio, desintegración e inversión.**

- **Desproporción**

---



Modelo



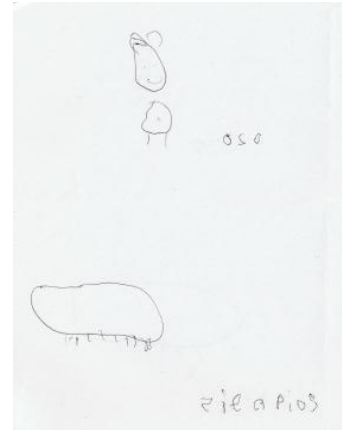
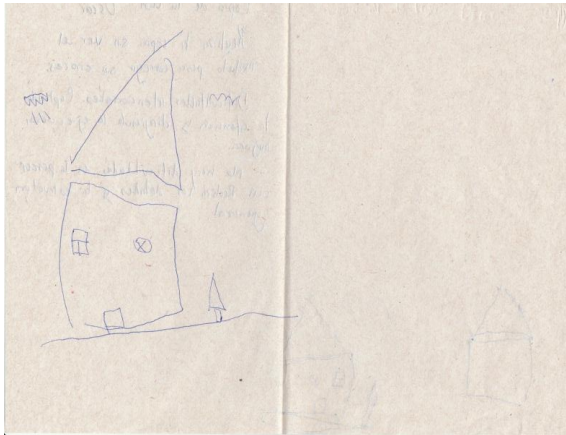
---

**Figura 1. Ejemplos de errores de desproporción.**

En la ejecución de la copia de la casa simple, se observa la desproporción entre los elementos que componen la imagen completa como lo son la desproporción entre el tamaño del árbol, el de la casa y la nube. En los dibujos de los niños se observan desproporciones entre el tamaño de la cabeza, del cuerpo y las extremidades. En los dibujos de animales es posible observar una desproporción de las extremidades con respecto al cuerpo y al cuello, en el caso de la jirafa. En el caso del puma, ubicado en el lado derecho, se observa una asimetría de las extremidades. Además, estos dibujos poseen pocos detalles y características esenciales.

- . Desintegración

---



gügo  
gogaron mi Lego  
dormir

---

**Figura 2. Ejemplos de errores de desintegración.**

En la copia de esta la casa simple se observa la desintegración de una imagen única en elementos separados, como el techo, el cuerpo de la casa y la línea base. Además, es posible observar desproporciones y un inadecuado uso del espacio con una tendencia al lado izquierdo.

En el dibujo de animales se observa la desintegración de la cabeza y el cuerpo del oso (esquina superior izquierda). A su vez es posible observar la dificultad para trazar formas y la inestabilidad en el trazo.

La desintegración de las letras fue un error poco frecuente y sutil, sin embargo, en este ejemplo se pueden observar la desintegración de las letras “g” y “d”.

- **Dificultad para dibujar ángulos**



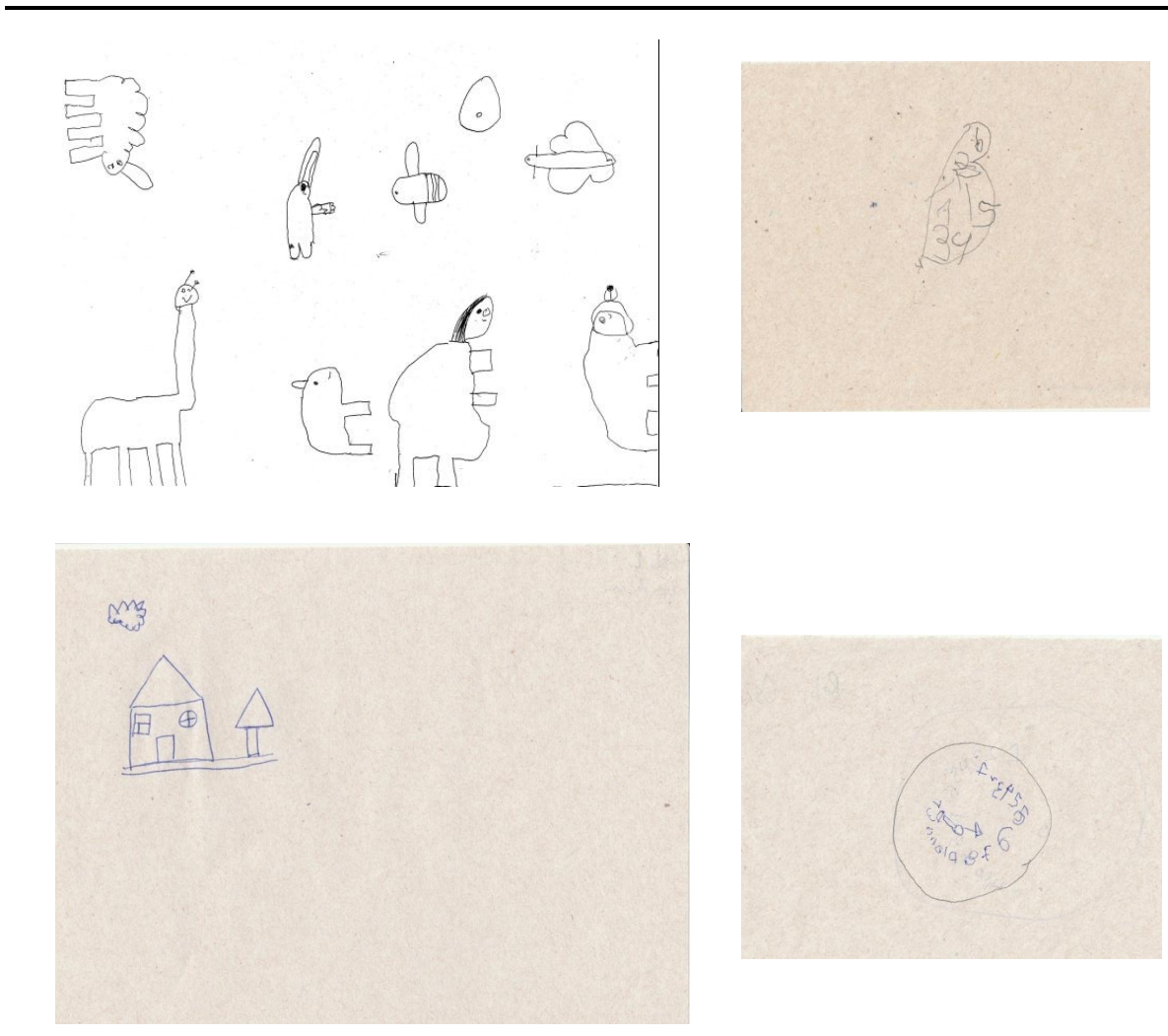
**Figura 3. Ejemplos de errores de dificultad para dibujar ángulos**

En el dibujo de esta mesa se observa la dificultad para dibujar ángulos así como la desintegración de sus elementos en una imagen única y un uso inadecuado del espacio sobre la hoja pues se dibuja únicamente sobre la esquina inferior derecha.

En el dibujo de esta casa con perspectiva es posible identificar la dificultad para dibujar ángulos tanto en la cerca como en la puerta y en la línea que aparenta ser pasto. El participante intenta realizar semitriángulos para el dibujo del pasto, continúa dibujando ondas y concluye con una línea inestable. En la puerta se observan ángulos curvos. Se observa también una desintegración de los elementos del dibujo como el árbol, la cerca, la casa y el pasto. A su vez el trazo es inestable.

- **Uso inadecuado del espacio**

En el dibujo libre de animales que se presenta, es posible observar un uso inadecuado del espacio ya que los animales se encuentran posicionados con respecto a líneas bases tanto laterales como horizontales.



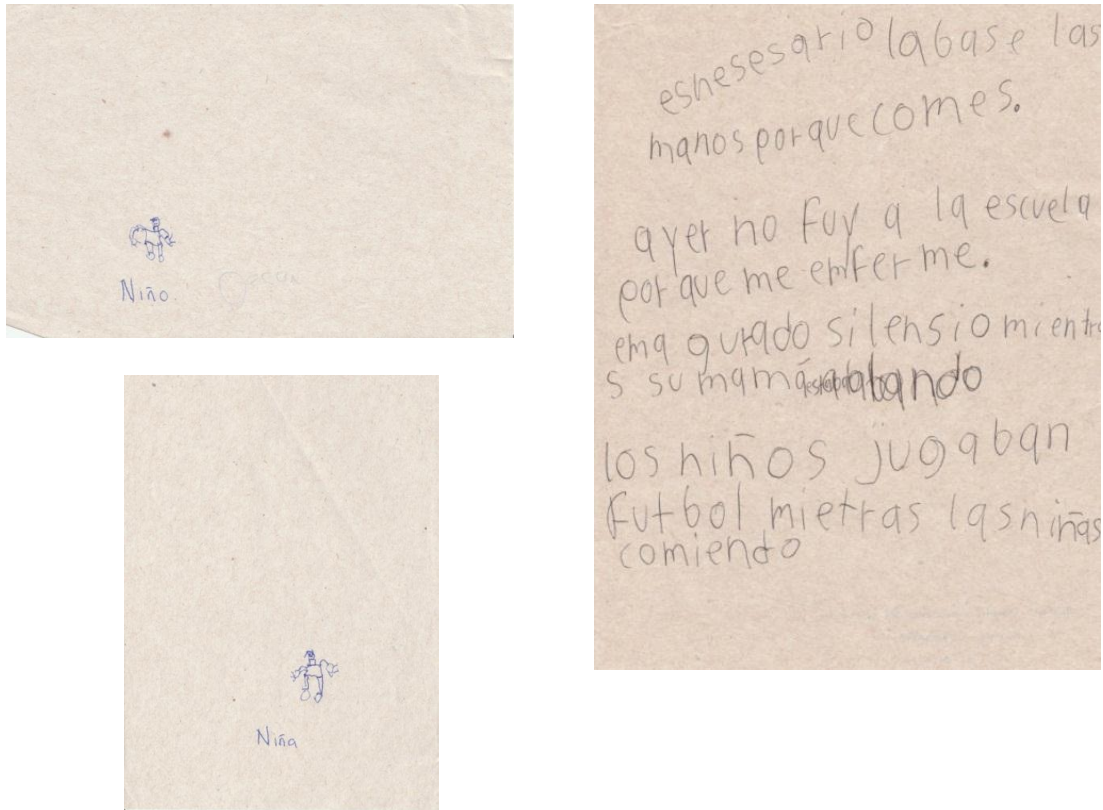
**Figura 4. Ejemplos de errores de uso inadecuado de espacio.**

En la copia de la casa simple se observa un inadecuado uso del espacio puesto que el dibujo se encuentra en el margen izquierdo en lugar de tomar en cuenta todo el espacio de la hoja.

En el dibujo del reloj del lado izquierdo, se observa una inadecuada distribución de los números, una desproporción entre los mismos y la carátula del reloj así como

un trazo inestable. De la misma manera, en el reloj de la derecha se observa una inadecuada distribución de los números, inversiones en ellos y macro y micrografía.

---



---

**Figura 5. Ejemplos de errores de uso inadecuado de espacio.**

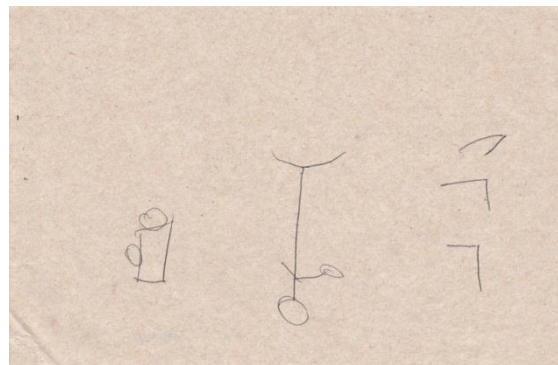
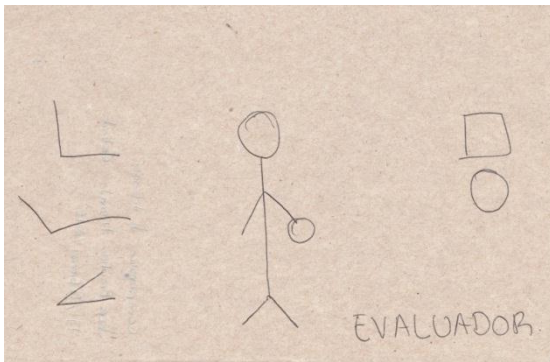
En la copia de oraciones se observa un inadecuado uso del espacio en donde no se respetan los márgenes ni la línea base y se hace un trazo de las letras con tendencia a la macrografía.

En los dibujos del niño y la niña es posible identificar una tendencia a la micrografía donde no se hace un uso correcto del espacio, pues no se proporciona el dibujo con respecto al área de dibujo en la hoja. Se observa una tendencia tiende al dibujo en el margen inferior.

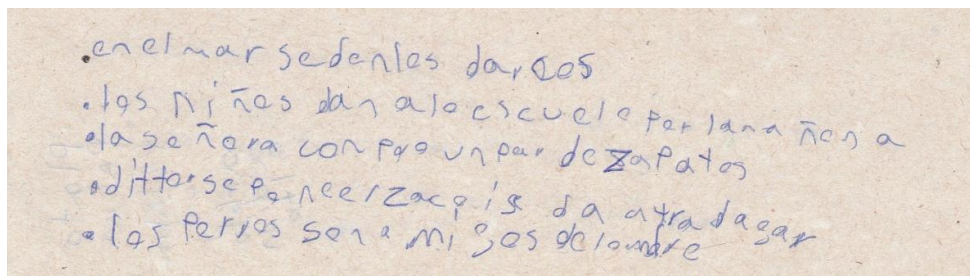
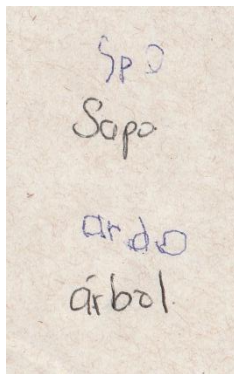


- **Inversión**

En la tarea de reproducción de dibujos y figuras frente al evaluador, se observa la ejecución en espejo. El niño está invertido cabeza abajo y las figuras no se encuentran en la posición correcta de la hoja. Los ángulos están en la dirección según el modelo.



Dictado "En el mar se ven los barcos"



**Figura 6. Ejemplos de errores de inversión.**

Las inversiones de letras en la escritura también fue un error poco frecuente. En estos ejemplos de escritura de palabras y de oraciones es posible observar errores de inversión de consonantes como “árbol” por “ardol”. En el dictado de oraciones se logra identificar la inversión de la letra “c”. En la escritura de oraciones al dictado también se observan inversiones de “b” por “d” en las palabras “den” (ven), “darcos” (barcos), “dan” (van), “dittor” (Víctor).

Por su parte, las inversiones gráficas también se pueden observar en la escritura de números. En el reloj se observan las inversiones del 4 y 6 además de una inadecuada distribución de los números del reloj e inadecuada proporción entre las manecillas del reloj. A su vez, el trazo del dibujo es entrecortado e inestable,

### **Tareas verbales**

Las tareas verbales estuvieron integradas por ocho tareas: **1) comprensión de instrucciones en el plano corporal, 2) comprensión de oraciones atributivo-genitivas, 3) comprensión de preposiciones espaciales** (delante, detrás, sobre, debajo, dentro), **4) comprensión de oraciones pasivas, 5) comprensión de oraciones comparativas simples, 6) comprensión de oraciones invertidas, 7) comprensión de instrucciones de localización con figuras geométricas y 8) uso de preposiciones espaciales en oraciones.**

En las tareas verbales únicamente se identificó la frecuencia en la que los participantes realizaron la tarea correctamente o incorrectamente. Es importante señalar que todos los participantes realizaron correctamente la tarea de comprensión de oraciones comparativas simples. Las tareas que frecuentemente se realizaron incorrectamente en todos los grupos fueron las de comprensión de oraciones atributivo-genitivas y de oraciones invertidas. Los datos sobre la frecuencia de errores en tareas verbales están representados en la tabla 7.

#### **Grupo 1: Tono de activación cerebral deficiente.**

En el primer grupo, se observa que el número de tareas ejecutadas incorrectamente por los participantes oscila entre 1 y 4. La tarea que presentó más errores fue la de comprensión de oraciones genitivas.

## Grupo 2: Deficiencia regulatoria

Por su parte, en el grupo de deficiencia regulatoria el número de errores oscila entre 7 y 1. Las tareas que presentaron más errores fueron las de comprensión de oraciones genitivas, comprensión de oraciones invertidas y comprensión de oraciones con preposiciones espaciales.

## Grupo 3: Ausencia de síndrome neuropsicológico

Finalmente en el grupo de participantes que no presentaron ningún síndrome neuropsicológico, se observa que el participante de menor edad cuenta con 3 errores, mientras que el participante de mayor edad sólo presenta un error.

Tabla 7

Frecuencia de errores por tarea en el plano verbal.

Grupo	Participante	Edad	Mecanismos Neuropsicológicos comprometidos	Tareas								Total
				Instrucciones en plano corporal	Oraciones atributivo-genitivas	Comprensión de preposiciones espaciales	Comprensión de oraciones básicas	Instrucciones con figuras geométricas	Comprensión de oraciones comparativas	Comprensión de oraciones invertidas	Uso de preposiciones espaciales	
TONO	JBME	6	· Tono de activación	1	1	0	1	0	0	1	0	4
	HYCC	9	· Tono de activación · Análisis y síntesis espaciales	0	0	0	1	0	0	1	1	3
	AUHV	10	· Tono de activación	1	1	0	0	1	0	0	0	3
	RLSC	9	· Tono de activación	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>Total</b>				<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>11</b>

<b>DEFICIENCIA REGULATORIA</b>	<b>KACA</b>	<b>8</b>	· Organización secuencial motora										
			· Regulación y control	1	1	1	1	1	0	1	1	<b>7</b>	
			· Tono de activación										
	<b>OBHV</b>	<b>9</b>	· Organización secuencial motora										
			· Análisis y síntesis espaciales	1	1	1	1	1	0	1	0	<b>6</b>	
			· Tono de activación										
	<b>KJVP</b>	<b>7</b>	· Regulación y control										
			· Tono de activación	0	1	1	1	1	0	1	1	<b>6</b>	
			· Análisis y síntesis espaciales										
	<b>DRV</b>	<b>7</b>	· Organización secuencial motora										
			· Análisis y síntesis espaciales	1	1	1	0	-	0	1	1	<b>5</b>	
			· Tono de activación										
	<b>OPR</b>	<b>7</b>	· Regulación y control										
			· Análisis y síntesis espaciales	1	1	1	0	0	0	1	1	<b>5</b>	
		· Integración cinestésica											
		· Tono de activación											
<b>IACR</b>	<b>9</b>	· Organización secuencial motora											
		· Integración cinestésica	1	1	1	0	1	0	0	1	<b>5</b>		
		· Análisis y síntesis espaciales											
		· Tono de activación											
<b>LGPM</b>	<b>9</b>	· Regulación y control											
		· Tono de activación	0	1	1	0	1	0	1	1	<b>5</b>		
<b>IAS</b>	<b>6</b>	· Tono de activación											
		· Regulación y control	1	1	1	0	0	0	1	0	<b>4</b>		
<b>LGLG</b>	<b>10</b>	· Tono de activación											
		· Análisis y síntesis espaciales	0	1	1	0	0	0	1	1	<b>4</b>		
		· Regulación y control											
<b>MACF</b>	<b>8</b>	· Tono de activación											
		· Regulación y control	0	1	1	0	1	0	1	0	<b>4</b>		
<b>AAHH</b>	<b>10</b>	· Tono de activación											
		· Regulación y control	0	1	0	0	1	0	1	1	<b>4</b>		
<b>DPD</b>	<b>10</b>	· Regulación y control	1	1	0	0	0	0	1	1	<b>4</b>		

<b>DEFICIENCIA REGULATORIA</b>	<b>MCC</b>	<b>9</b>	· Análisis y síntesis espaciales · Regulación control y	1	1	0	0	0	0	1	0	<b>3</b>
	<b>CABV</b>	<b>7</b>	· Análisis y síntesis espaciales · Regulación control y · Organización secuencial motora	1	0	0	1	0	0	0	1	<b>3</b>
	<b>OCS</b>	<b>11</b>	· Regulación control y · Organización secuencial motora · Análisis y síntesis espaciales · Tono de activación	0	1	0	0	0	0	1	0	<b>2</b>
	<b>CAHM</b>	<b>10</b>	· Regulación control y	0	0	0	0	1	0	1	0	<b>2</b>
	<b>APA</b>	<b>11</b>	· Análisis y síntesis espaciales · Regulación control y	1	0	1	0	0	0	0	0	<b>2</b>
	<b>SBR</b>	<b>11</b>	· Regulación control y	0	0	0	0	0	0	1	0	<b>1</b>
	<b>Total</b>				<b>10</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>10</b>
<b>SIN SÍNDROME</b>	<b>JACR</b>	<b>7</b>	Sin síndrome neuropsicológico	1	1	0	0	0	0	1	0	<b>3</b>
	<b>LEOP</b>	<b>11</b>	Sin síndrome neuropsicológico	0	0	0	0	0	0	1	0	<b>1</b>
	<b>Total</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Total</b>				<b>13</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>87</b>

### Tarea constructiva

La tarea que se realizó en el plano constructivo fue la de construcción con cubos de Khos. En esta tarea se observaron cinco tipos de errores los cuales fueron: *imposibilidad de la ejecución correcta e independiente, rotación constante de los cubos, ausencia de estrategia, dificultad para la integración de la imagen e inversión de colores.*

Es posible observar que 13 participantes no lograron ejecutar la tarea de manera correcta, y aunque en algunos casos pudieron realizar la reproducción de

dos o tres modelos más simples, no fue posible realizarlos todos de manera independiente. Por su parte, el error más frecuente fue el de *ausencia de estrategia*, ya que 16 participantes lo presentaron. El segundo error más frecuente fue el de *dificultad para la integración de la imagen*, ya que 12 participantes presentaron este error. Finalmente, 8 participantes presentaron el error de *rotación constante* de los cubos y 5 el de *inversión de colores*. Estos datos están representados en la tabla 5.

**Tabla 8**

**Frecuencia de errores en el plano constructivo (construcción con cubos)**

Grupo	Participante	Mecanismos Neuropsicológicos comprometidos	Edad	Tipo de error				
				Imposibilidad	Rotación constante	Ausencia de estrategia	Dificultad de Integración	Inversión de colores
TONO	HYCC	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> </ul>	9	1	0	0	0	0
	JBME	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> </ul>	6	1	0	1	1	1
	AUHV	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> </ul>	10	0	1	1	1	0
	RLSC	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> </ul>	9	0	0	0	0	0
DEFICIENCIA REGULATORIA	OPR	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Regulación y control</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Integración cinestésica</li> <li>· Tono de activación</li> </ul>	7	1	0	1	0	0
	KACA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Organización secuencial motora</li> <li>· Regulación y control</li> <li>· Tono de activación</li> </ul>	8	1	0	1	1	0
	OBHV	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Organización secuencial motora</li> <li>· Análisis y síntesis espaciales</li> <li>· Tono de activación</li> </ul>	9	1	1	1	1	0
	IAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tono de activación</li> <li>· Regulación y control</li> </ul>	6	1	0	1	1	0

## DEFICIENCIA REGULATORIA

DRV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización secuencial motora</li> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Tono de activación</li> </ul>	7	0	1	1	1	1
IACR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización secuencial motora</li> <li>Integración cinestésica</li> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Tono de activación</li> </ul>	9	0	1	0	1	0
LGLG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tono de activación</li> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	10	1	0	1	1	0
MCC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	9	1	0	1	1	0
CAHM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación y control</li> </ul>	10	1	1	1	1	0
MACF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tono de activación</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	8	0	0	1	0	0
CABV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Regulación y control</li> <li>Organización secuencial motora</li> </ul>	7	1	0	1	0	1
OCS M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación y control</li> <li>Organización secuencial motora</li> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Tono de activación</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	11	0	0	0	0	0
KJVP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tono de activación</li> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> </ul>	7	1	0	0	0	0
SBR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación y control</li> </ul>	11	0	1	1	0	0
LGPM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación y control</li> <li>Tono de activación</li> </ul>	9	1	1	0	1	1
DPD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación y control</li> </ul>	10	0	0	0	0	0
APA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y síntesis espaciales</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	11	0	0	1	0	0
AAHH	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tono de activación</li> <li>Regulación y control</li> </ul>	10	1	1	1	1	0

SIN SÍNDRO ME	JACR	Sin síndrome neuropsicológico	7	0	0	1	0	0
	LEOP	Sin síndrome neuropsicológico	11	0	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>Total</b>			<b>13</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>5</b>



## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### Discusión

El trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDA/TDAH) es un trastorno complejo que presenta un cuadro clínico variable y heterogéneo. En la literatura encontramos que el TDAH tiene comorbilidad con una gran variedad de alteraciones como lo son: los trastornos generalizados del desarrollo, trastornos del espectro autista, trastornos del aprendizaje, trastornos de la conducta, trastornos afectivos, la dislexia, la discalculia y la disgrafia, entre otros (Artigas-Pallarés, 2003; Biederman, Newcom y Sprich, 1991; Freeman, Fast, Burd y cols., 2000). El diagnóstico de TDAH no es un diagnóstico neuropsicológico, puesto que no permite identificar la relación entre las funciones psicológicas superiores del individuo y las estructuras cerebrales que las soportan. Encontramos entonces, que el déficit de atención se presenta como síntoma en una gran variedad de desórdenes cognitivos y sin embargo la causa de este déficit puede ser variable.

En la presente investigación corroboramos la diversidad de cuadros clínicos en el TDAH, ya que encontramos síndromes neuropsicológicos complejos, simples e incluso la ausencia de síndrome. La evaluación neuropsicológica evidenció que los mecanismos neuropsicológicos comprometidos en los niños escolares con TDAH incluyen: la *regulación y control de la actividad voluntaria*, el *tono de activación cerebral*, el *análisis y síntesis espaciales simultáneas*, la *organización secuencial motora* y la *integración cinestésica*. Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas donde se observa la insuficiencia funcional de los mecanismos mencionados tanto en niños preescolares como en niños de edad escolar (Machinskaya y Semenova, 2004, Quintanar y Cols. 2006, Solovieva, y cols. 2009, Morán, 2012 y Rivas, 2014). Encontramos entonces que los niños con TDAH tienen como base la debilidad funcional de *regulación y control de la actividad* y de *tono de activación cerebral*, ya sea ésta de manera combinada o independiente, y que a su vez puede o no, estar acompañada del déficit de otros mecanismos. Estos hallazgos nos permiten afirmar que los niños con TDAH tienen una gran diversidad de dificultades relacionadas no sólo con uno sino con varios

factores neuropsicológicos, las cuales no son descritas por el simple diagnóstico de TDAH.

Es importante señalar que en nuestra investigación no hubo niños con debilidad funcional única de *análisis y síntesis espaciales simultáneas*. En otras palabras, en todos los casos, el compromiso de este mecanismo neuropsicológico estuvo acompañado de la debilidad funcional de otros, por lo que los errores que se observaron en las tareas espaciales analizadas, no fueron exclusivos de la insuficiencia funcional de *análisis y síntesis espaciales* (desintegración, desproporción, inversión, etc.) sino que se combinaron con errores de tipo regulatorio (simplificaciones, impulsividad, planeación inadecuada), errores relacionados a la inestabilidad de la activación cerebral (macrografía, micrografía, inestabilidad en la ejecución), cinéticos (perseveraciones e inercias) y cinestésicos (dificultad para la precisión de la fuerza y dirección del trazo).

La diversidad de errores presentados de manera simultánea en las ejecuciones, dificultó la identificación de los errores producto de la debilidad de *análisis y síntesis espaciales*. Por ejemplo, en las tareas gráficas, ante la presencia de la dificultad para dibujar ángulos o la desintegración de la imagen, errores considerados típicamente espaciales, frecuentemente se observó el trazo inestable, el cual es característico del tono de activación fluctuante. Ambos errores expresan el funcionamiento inadecuado de dos distintos mecanismos, sin embargo al presentarse de manera combinada en una misma ejecución gráfica, surge la difícil labor de discernirlos. Ante tales expresiones gráficas, es posible preguntarse si la inestabilidad del trazo pudo haber limitado la ejecución correcta de la tarea espacial o si ambas acciones se llevan a cabo de manera completamente independiente. Otra situación similar sucede ante la presencia del error gráfico de uso inadecuado del espacio donde además se observan errores de tipo regulatorio, como simplificación o anticipación. La combinación de estos errores, tanto regulatorios como espaciales nos dirige a la cuestión acerca de si el uso inadecuado del espacio es el resultado de una inadecuada planeación o de una dificultad en la percepción del espacio y su integración.

Los acontecimientos anteriores son relevantes puesto que contrastan con los hallazgos de A.R. Luria en pacientes adultos con lesiones focales, en quienes identificó la disfunción única de *análisis y síntesis espaciales simultáneas* como resultado de la lesión en regiones temporo-parieto-occipitales (Luria, 1986 y Luria A. R y Tsvetkova L.S.,1981). La dificultad de la identificación de un único mecanismo neuropsicológico afectado (*análisis y síntesis espaciales*) en los niños con TDAH a diferencia de los adultos, nos permite suponer que en el niño, las funciones psicológicas en formación tienen una estructura y organización cerebral distinta a aquellas funciones psicológicas superiores completamente desarrolladas en el adulto. Esta deducción es factible tomando en cuenta el principio de la localización dinámica y la estructura jerárquica de las funciones psicológicas superiores.

De acuerdo al principio de la localización dinámica de las funciones psicológicas superiores, Luria plantea que la organización cortical subyacente no permanece invariable en las diferentes etapas del desarrollo ontogenético, sino que éstas se realizan en constelaciones de zonas corticales diferentes (Luria, 1986). Primero Vigotsky y luego Leontiev, mostraron que en las etapas tempranas de su desarrollo, las funciones psicológicas superiores dependen de la utilización de signos de apoyo externos y transcurren como serie de operaciones desplegadas. Sólo más tarde se repliegan paulatinamente y todo el proceso se transforma en una acción reducida, basada en la palabra externa y, posteriormente en la interna (citado en Luria, 1986). Así, la evolución ontogenética de los procesos psicológicos sigue su transformación paralelamente con el sistema funcional que los sustenta, demostrando su estructura dinámica, donde en principio es más desplegada y posteriormente se condensa y automatiza en dependencia del grado de perfección de la acción.

Vigotsky señala que debido a la ley de la transmisión de las funciones hacia arriba, el desarrollo los centros inferiores son condición previa para el desarrollo de las funciones de los centros superiores, los cuales dependen evolutivamente de los inferiores. Una de las leyes básicas que rigen el desarrollo del sistema

nervioso y de la conducta consiste en que, a medida que se desarrollan los centros o estructuras superiores, los centros o estructuras inferiores ceden una parte esencial de sus antiguas funciones a las formaciones nuevas y las trasladan a dichas instancias superiores (Vigoysky, 1995). En las etapas tempranas de su formación, los procesos sensoriales relativamente simples que sirven de fundamento al desarrollo de las funciones psicológicas superiores desempeñan un papel decisivo; sin embargo, en las etapas posteriores cuando dichas funciones están ya formadas, este papel rector pasa a otros sistemas de conexiones más complejos, formados a base del habla, que comienzan a determinar toda la estructura de los procesos mentales superiores (Vigoysky, 1995). El mecanismo neuropsicológico de análisis y síntesis espaciales, es un mecanismo complejo, de integración de la información proveniente de la modalidad visual, cinestésica, auditiva y vestibular, el cual se lleva a cabo en las zonas terciarias de integración de la corteza cerebral. La formación y trabajo adecuado de este factor depende a su vez de un buen funcionamiento del trabajo perceptual de las zonas de integración secundarias, así como de un estado óptimo del tono de activación cortical, de manera que si estos procesos psicológicos básicos y sus centros no están garantizados, la formación de procesos psicológicos más complejos se dificulta. Tomando en cuenta las leyes sobre la formación y estructura de las funciones psicológicas superiores y la heterogeneidad de los errores presentados, es posible inferir que en la presente investigación, nos encontremos en niños, ante sistemas funcionales desplegados, donde el funcionamiento inadecuado de más de un mecanismo (*tono de activación cerebral, integración cinestésica, organización secuencial de movimientos, etc.*) limita la formación adecuada de centros superiores de integración (*análisis y síntesis espaciales simultáneas*), retrasando su desarrollo y reduciendo las posibilidades de formación de sistemas funcionales complejos automatizados. Es por esto que es posible hipotetizar que la combinación simultánea de errores de diferentes mecanismos neuropsicológicos así como la dificultad para discernirlos en las tareas espaciales son muestra de que estas tareas se llevan a cabo mediante un sistema funcional complejo desplegado aún no automatizado.

## Tareas gráficas

En el análisis de la frecuencia de errores de las tareas gráficas encontramos que los participantes con frecuencias de error más altas pertenecen al grupo de deficiencia regulatoria. En contraste, los participantes con una menor frecuencia de errores pertenecieron al grupo de ausencia de síndrome neuropsicológico. El grupo de deficiencia del tono de activación cerebral presentó una frecuencia de error intermedia en comparación a los otros grupos.

Las tareas gráficas en las que se presentaron un mayor número de errores fueron las de: dibujo del reloj, dibujo de la mesa, copia de una casa con perspectiva, copia de una casa simple y el dibujo libre de animales, por lo que es posible decir que estas tareas gráficas son más sensibles a la presencia de errores espaciales. Por su parte, las tareas que presentaron un menor número de errores fueron las de: dibujo de figuras, copia y solución de operaciones aritméticas, copia de palabras y copia de letras, por lo que estas tareas son menos sensibles a la presencia de errores espaciales.

Se identificaron dos subgrupos dentro del grupo de deficiencia regulatoria: 1) el grupo de participantes con una mayor frecuencia de error (60-43) y 2) el grupo de participantes con una menor frecuencia de error (27-14). Los participantes del primer grupo presentaron un síndrome de hasta cuatro mecanismos neuropsicológicos comprometidos entre los cuales se encontraron: *regulación y control de la actividad voluntaria, tono de activación cerebral, análisis y síntesis espaciales simultáneas, organización secuencial motora e integración cinestésica*. En contraste los participantes que tuvieron un menor número de errores fueron aquellos que presentaron un síndrome donde sólo dos mecanismos estaban comprometidos entre los cuales estuvieron: *regulación y control de la actividad voluntaria, tono de activación cerebral, análisis y síntesis espaciales simultáneas*. En ninguno de estos participantes estuvieron comprometidos la *organización secuencial motora* ni la *integración cinestésica*. Además el grupo con mayor número de errores tuvo una media de edad de 7.7 mientras que el grupo que presentó un menor número de errores tuvo una media de edad de 9.7

En el análisis de los errores espaciales se encontró que los errores espaciales que se presentaron con mayor frecuencia fueron los de *desproporción* y *uso inadecuado del espacio*. Por su parte, los errores que se presentaron con menor frecuencia fueron los de *inversión*, *dificultad para dibujar ángulos* y *desintegración*. De esta manera los primeros son comunes a todos los grupos, por lo que aún los individuos que no tienen ningún síndrome neuropsicológico pueden presentarlos, y su aparición en una baja frecuencia no indicaría una debilidad funcional de análisis y síntesis espaciales. En contraste, los errores de desintegración, inversión y dificultad para dibujar ángulos, son menos frecuentes y son comunes únicamente a los grupos con dificultades neuropsicológicas de tono de activación cerebral y de deficiencia regulatoria.

Los participantes de la muestra que tuvieron mayores errores espaciales (28-7 errores) se encontraron en el grupo de deficiencia regulatoria. Por su parte, los participantes del grupo de tono de activación cerebral tuvieron una menor frecuencia de error (22-7). Finalmente los participantes de la muestra que presentaron el menor número de errores fueron los del grupo de ausencia de síndrome neuropsicológico (12-7).

Una vez más, se identificaron dos subgrupos en el grupo de deficiencia regulatoria: 1) el grupo de participantes con una mayor frecuencia de errores espaciales (28-18) y 2) el grupo de participantes con una menor frecuencia de errores espaciales (12-7). Estos participantes tuvieron un síndrome neuropsicológico combinado de hasta cuatro factores comprometidos, en el que además de la debilidad funcional de *regulación y control*, *tono de activación cerebral* y *análisis y síntesis espaciales simultáneas*, también se presentó un compromiso de la *organización secuencial motora* y/o de la *integración cinestésica*. En contraste los participantes que tuvieron un menor número de errores espaciales fueron aquellos que presentaron un síndrome donde sólo uno o dos mecanismos estaban comprometidos, entre ellos estuvieron: la *regulación y control de la actividad voluntaria*, *el tono de activación cerebral*, *análisis y síntesis espaciales simultáneas*. En adición, el grupo con mayor número de errores

espaciales tuvo una media de edad de 7.4 mientras que el grupo que presentó un menor número de errores espaciales tuvo una media de edad de 10.2

Los hallazgos descritos nos muestran que el desempeño de los participantes en tareas espaciales está relacionado tanto con la complejidad del síndrome neuropsicológico como con la edad. En otras palabras, observamos que los participantes que tienen un mayor número de errores en tareas gráficas son aquellos individuos de menor edad con un mayor número de mecanismos neuropsicológicos comprometidos, incluyendo los de *organización secuencial motora* e *integración cinestésica*. Lo contrario sucede con los participantes con un menor número de errores, pues éstos presentan un síndrome neuropsicológico menos complejo y son de mayor edad.

### **Tareas verbales y tarea constructiva**

En el análisis de las tareas verbales encontramos que todos los participantes comprendieron correctamente las oraciones comparativas simples por lo que es posible decir que esta tarea no es suficientemente sensible a los errores espaciales. En contraste, las tareas que frecuentemente se realizaron incorrectamente en todos los grupos fueron la comprensión de oraciones atributivo-genitivas y oraciones invertidas.

En la construcción con cubos, los participantes que no pudieron realizarla correctamente se encontraron tanto en el grupo de deficiencia en el tono de activación cerebral como de deficiencia regulatoria. Los errores que fueron más frecuentes en ambos grupos fueron los de *ausencia de estrategia* y *dificultad para la integración de la imagen*.

El análisis de los errores espaciales en ambos tipos de tareas es de mayor dificultad que en las tareas gráficas. Esta dificultad podría estar relacionada a que los procesos de solución de las tareas se llevan a cabo de manera mental, por lo que el evaluador sólo logra observar el resultado final y no el proceso de ejecución paso a paso, limitando así la identificación del mecanismo neuropsicológico comprometido.

## **Conclusiones**

1. El análisis neuropsicológico desde el enfoque histórico-cultural permite identificar adecuadamente la debilidad funcional de los mecanismos neuropsicológicos subyacentes al TDAH.
2. En el TDAH, es posible identificar un síndrome neuropsicológico cuya base es la debilidad funcional de los mecanismos neuropsicológicos de regulación y control de la actividad y de tono de activación cerebral, ya sea éste de manera combinada o independiente. Sobre esta base, es posible identificar el compromiso de otros mecanismos como: *organización secuencial motora, integración cinestésica y análisis y síntesis espaciales simultáneas*.
3. Es poco probable que los niños con TDAH presenten un cuadro neuropsicológico donde sólo se comprometa el análisis y síntesis espaciales simultáneas sin la debilidad funcional de regulación y control de la actividad y tono de activación cerebral.
5. Es necesaria una investigación más profunda sobre el desarrollo ontogenético de los mecanismos neuropsicológicos propuestos por A.R. Luria, y los procesos psicológicos inferiores (perceptuales y sensoriomotores) que condicionan y garantizan su desarrollo, así como sobre el dinamismo de los sistemas funcionales complejos durante el desarrollo del niño.
6. Las tareas en el plano gráfico-perceptivo son las más sensibles para la valoración de análisis y síntesis espaciales simultáneas en los niños en edad escolar, particularmente las de dibujo del reloj, dibujo de la mesa, copia de una casa con perspectiva, copia de una casa simple y el dibujo libre de animales.

## **Alcances y limitaciones**

El presente trabajo de investigación permitió identificar, a través de la evaluación neuropsicológica cualitativa, la variedad de síndromes neuropsicológicos, así como su ausencia, en los niños con diagnóstico de TDAH.



A su vez fue posible identificar los errores espaciales que estos niños presentan y la relación de la frecuencia de estos errores con los tipos de síndromes neuropsicológicos manifestados, así como con la edad que tienen. Además se identificó que las tareas gráficas son las más accesibles para la evaluación de *análisis y síntesis espaciales simultáneas* en la edad escolar. Asimismo se logró incursionar en el análisis específico del estado funcional del mecanismo neuropsicológico de *análisis y síntesis espaciales simultáneas* en niños de edad escolar que permite sentar las bases para posteriores investigaciones al respecto.

Dentro de las limitaciones de esta investigación se considera la evaluación neuropsicológica de los participantes realizada por diferentes evaluadores, ya que debido a que su atención no estaba especialmente dirigida al estudio de los errores espaciales, no se aplicaron exactamente el mismo tipo de tareas ni se observaron detalles relevantes en el proceso de ejecución para su posterior análisis. Por lo tanto, para subsecuentes investigaciones, se sugiere la participación directa del investigador a cargo, en la evaluación neuropsicológica de los participantes. El estudio futuro del desarrollo y trabajo de *análisis y síntesis espaciales simultáneas* y otros mecanismos neuropsicológicos, en niños sanos, constituiría una herramienta importante para la comprensión de los trastornos que afectan las funciones psicológicas superiores en el desarrollo del niño.

## Referencias

- Akhutina, T.V. y Pilayeva, N.M. (2003). El diagnóstico del desarrollo de las funciones visuo-verbales. Moscú, Academia.
- Amador-Rodero, E. M. (2014). Relación entre la integración visomotriz y el desempeño académico en niños de 5-9 años diagnosticados con TDAH.
- Aman, C.J., Roberts Jr, R. J., & Pennington, B. F. (1998). A neuropsychological examination of the underlying deficit in attention deficit hyperactivity disorder: frontal lobe versus right parietal lobe theories. *Developmental psychology*, 34(5), 956.
- Angold, A., Costello, E. J., & Erkanli, A. (1999). Comorbidity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40(1), 57-87.
- Artigas-Pallarés, J. (2003). Comorbilidad en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Rev Neurol*, 36(Supl 1), S68-78.
- Artigas-Pallarés, J. (2009). Modelos cognitivos en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Rev neurol*, 49(11), S587-93.
- Asociación Americana de Psiquiatría (2013), *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5*. Arlington, VA, Asociación Americana de Psiquiatría.
- Baddeley, A. D. y Hitch, G. J. (1994). Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology*, 8(4), 485.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-94.
- Barkley, R.A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford Press.
- Barkley, R. A., & Murphy, K. R. (2006). Identifying new symptoms for diagnosing ADHD in adulthood. *The ADHD Report*, 14(4), 7-11.
- Barnett, R., Maruff, P., & Vance, A. (2009). Neurocognitive function in attention-deficit-hyperactivity disorder with and without comorbid disruptive behaviour disorders. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 43(8), 722-730.
- Barry, R. J., Clarke, A. R., & Johnstone, S. J. (2003). A review of electrophysiology in attention-deficit/hyperactivity disorder: I. Qualitative and quantitative

- electroencephalography. *Clinical neurophysiology: official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 114(2), 171-183.
- Biederman, J., Newcorn, J., & Sprich, S. (1991). Comorbidity of attention deficit hyperactivity disorder. *The American Journal of Psychiatry*, 148(5), 564-577.
- Brown, T. E. (2006). Executive functions and attention deficit hyperactivity disorder: Implications of two conflicting views. *International Journal of Disability, Development and Education*, 53 (1), 35-46.
- Clark, T., Feehan, C., Tinline, C., & Vostanis, P. (1999). Autistic symptoms in children with attention deficit-hyperactivity disorder. *European child & adolescent psychiatry*, 8(1), 50-55.
- Cantú, M. (2011). Efectos de un programa de corrección neuropsicológica en niños escolares con déficit de atención con hiperactividad. México: Universidad Autónoma de Puebla México.
- Comings, D. E., & Comings, B. G. (1984). Tourette's Syndrome and Attention Deficit Disorder with Hyper activity: Are They Genetically Related?. *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*, 23(2), 138-146.
- Cornejo, J. W., Osío, O., Sánchez, Y., Carrizosa, J., Sánchez, G., Grisales, H., ...& Holguín, J. (2005). Prevalencia del trastorno por déficit de atención-hiperactividad en niños y adolescentes colombianos. *Rev Neurol*, 40(12), 716-722.
- Denckla, M. B. (1991). Attention Deficit Hyperactivity Disorder-residual Type. *Journal of Child Neurology*, 6, 44-50.
- Diamond, A. (2006). *The early development of executive functions*. In E. Bialystok y F. Craik (eds.), *Lifespan Cognition: Mechanisms of Change*. NY: Oxford University Press.
- Freeman, R. D., Fast, D. K., Burd, L., Kerbeshian, J., Robertson, M. M., & Sandor, P. (2000). An international perspective on Tourette syndrome: selected findings from 3500 individuals in 22 countries. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42(7), 436-447.
- Galperin P.Y. (1998) *Sobre la formación de las imágenes sensoriales y de los conceptos*. En: L. Quintanar (Comp.) *La formación de las funciones*

psicológicas durante el desarrollo del niño. México, Universidad Autónoma de Tlaxcala.: 27-40.

Goldberg, E. (2001), *The executive Brain, frontal lobes and the civilized mind*. New York: Oxford University Press.

Korsakova, N.K., Mikadze, Yu. V. y Balashova, E. Yu. (1997). *Niños con problemas en el aprendizaje: Diagnóstico neuropsicológico de las dificultades de aprendizaje en escolares menores*. Moscú, Agencia Pedagógica Rusa.

Harpin, V. A. (2005). The effect of ADHD on the life of an individual, their family, and community from preschool to adult life. *Archives of disease in childhood*, 90(suppl 1), i2-i7

Hécaen, H., & Albert, M. L. (1978). *Human neuropsychology*. Nueva York: John Wiley & Sons Inc.

Humphreys KL, Aguirre VP, Lee SS. (2012). Association of anxiety and ODD/CD in children with and without ADHD. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 41(3), 370-377.

Lázaro, J. C. F. (2006). *Neuropsicología de los lóbulos frontales*. Univ. J. Autónoma de Tabasco.

León-Carrión, J. & Barroso, M. (1997). *Neurología del Pensamiento. Neuropsicología Cognitiva del Lóbulo Frontal. Las funciones ejecutivas*. Sevilla: Kronos.

Lezak, M. D. (1994.) *Neuropsychological Evaluation*. New York: Oxford University Press.

Luria A. R y Tsvetkova L.S. (1981). *La resolución de problemas y sus trastornos*. España: Fontanella.

Luria A. R (1986). *Las funciones corticales superiores del hombre*. México: Fontanara.

Machinskaya, R. I., Lukashevich, I. P. & Fishman M. N. (1997). Dynamic of brain electrical activity in 5 to 8 year-old normal children and children with learning difficulties. *Human Physiology*, 23:5 17-22.

- Machinskaya, R. I. y Krupskaya, E.V. (2001). EEG Analysis of the functional state of deep regulatory structures of the brain in hyperactive seven to eight year-old-children. *Human Physiology*, 27:3 68-70.
- Machinskaya, R. I. Y Semenova, O.A. (2004). Peculiarities of formation of the cognitive functions in junior school children with different maturity of regulatory brain systems. *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology*, 40, 5:528-538.
- Martínez Zamora, M., Henao López, G. C., & Gómez, L. Á. (2009). Comorbilidad del trastorno por déficit de atención e hiperactividad con los trastornos específicos del aprendizaje. *Revista colombiana de psiquiatría*, 38(1), 178-194.
- McLeod, T. M., & Crump, W. D. (1978). The relationship of visuospatial skills and verbal ability to learning disabilities in mathematics. *Journal of learning disabilities*, 11(4), 53-57.
- Morán, G. A. (2012). Análisis neuropsicológico y electroencefalográfico de niños escolares con TDA/TDAH. Tesis de maestría no publicada. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.
- Otfried, S., Reeser, A. & Edgel, D, (1996). *Developmental neuropsychology*. USA: Oxford University Press.
- Pauls, D.L., Hurst, C.R., Kuger, S.D., Leckman, J.F., Kidd, K. K., y Cohen, D. J. (1986). Gilles de la Tourette's síndrome and attention déficit disorder with hyperactivity: evidence against a genetic relationship. *Archives of General Psychiatry*, 43(12), 1177-1179.
- Piaget, J. (1985). *La construcción de lo real en el niño*. España: Grijalbo.
- Piaget, J. (1988). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. España: Grijalbo
- Quintanar, L., Bonilla, R., Hernández, A., Sánchez, A. & Solovieva, Yu. (2001). La función reguladora del lenguaje en niños con déficit de atención. *Revista latina de pensamiento y lenguaje y Neuropsychologia Latina*, 9, 164-80.
- Quintanar, L., Solovieva, Yu. y Bonilla, R. (2006). Analysis of visuospatial activity in preschool children with attention deficit disorder. *Human Physiology*, 32 (1), 43-46.

- Quintanar, L., Gómez, R., Solovieva, Y. y Bonilla, M.R. (2011). Características neuropsicológicas de niños preescolares con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista CES Psicología*, 4(2), 16-31.
- Quintanar, L. y Solovieva, Y. (2009). *Evaluación neuropsicológica infantil breve*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Quintanar, L. y Solovieva, Y. (2010). *Evaluación neuropsicológica de la actividad del niño preescolar*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Quintanar, L., Solovieva, Y., Azcoaga, J., Peña, E., Bonilla, M., Yáñez, G, Eslava-Cobos, J, Mejía, L., Rosas, R., Lázaro, E., Reigosa, V y Uribe, C. (2008). *Los trastornos del Aprendizaje.Perspectias neuropsicológicas*. Colombia: Géminis.
- Rains, D. (2006). *Principios de Neuropsicología humana*. México: McGRawHill.
- Rivas, X. (2014). *Análisis neuropsicológico y electroencefalográfico de niños escolares de 4° a 6° grado con TDA/TDAH*. Tesis de maestría no publicada. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.
- Rosselli, M., Matute, E., & Ardila, A. (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: El Manual Moderno.
- Rubinsntein, L.S. (1969). *Principios de psicología general*. México: Grijalbo
- Sergeant, J. A., Oosterlaan, J., & van der Meere, J. (1999). Information processing and energetic factors in attention-deficit/hyperactivity disorder. In *Handbook of disruptive behavior disorders*. Estados Unidos: Springer.
- Sergeant, J. A. (2005). Modeling attention-deficit/hyperactivity disorder: a critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biological psychiatry*, 57(11), 1248-1255.
- Solovieva, Y., Quintanar, L. y Flores, D (2002). *Programa de corrección neuropsicológica del déficit de atención*. México: Universidad Autónoma de Puebla
- Solovieva, Y., Machinskaya, R., Bonilla, M. R., & Quintanar, L. (2007). Correlación neuropsicológica y electrofisiológica en niños con déficit de atención. *Revista Española de Neuropsicología* 9, 1:1-15.
- Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2008). *Enseñanza de la lectura. Método práctico para la formación lectora*. México: Trillas.

- Solovieva, Yu., Machinskaya, R., Quintanar, L., Bonilla, M.R. y Pelayo, H.J. (2009). *Neuropsicología y electrofisiología del TDA en la edad preescolar*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla.
- Solovieva Y. y Quintanar L. (2012). *Evaluación Neuropsicológica de la Integración Espacial en Evaluación Neuropsicológica de la Actividad escolar*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Solovieva Y. y Quintanar L. (2012). *Evaluación Neuropsicológica del éxito escolar en Evaluación Neuropsicológica de la Actividad escolar*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Solovieva Y. y Quintanar L. (2013). *Evaluación Neuropsicológica Infantil Breve*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Taylor, E., Sembi, S., & Smith, J. (1992). Hyperactivity and delay aversion—I. The effect of delay on choice. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33(2), 387-398.
- Sonuga-Barke, E. J. (2003). The dual pathway model of ADHD: an elaboration of neurodevelopmental characteristics. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 27(7), 593-604.
- Tsvetkova, L.S. (1977). *Reeducación del lenguaje, la lectura y la escritura*. España: Fontanella.
- Vigotsky, L. S. (1995). *Obras Escogidas. Tomo 3*. Madrid: Visor.
- Xomskaya, E. (2002). El problema de los factores en la neuropsicología. *Revista española de neuropsicología*, 4 (2), 151-167.