



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN**  
Comisión de Estudios de Postgrado  
Área de Psicología  
**Doctorado en Psicología**



**FUNCIONAMIENTO COGNITIVO DE ESCOLARES CARAQUEÑOS:  
UNA PERSPECTIVA NEUROPSICOLÓGICA.**

Autora:

María Gabriela Morales Ordosgoitti

Caracas, Julio 2011.



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN**  
Comisión de Estudios de Postgrado  
Área de Psicología  
**Doctorado en Psicología**



**FUNCIONAMIENTO COGNITIVO DE ESCOLARES CARAQUEÑOS:  
UNA PERSPECTIVA NEUROPSICOLÓGICA.**

Autora:  
María Gabriela Morales Ordosgoitti

Tesis que se presenta para optar al título de Doctora en Psicología

Tutor: \_\_\_\_\_  
Dr. Otto Lima Gómez.

Caracas, Julio 2011.

*A Manuel ...mi querido hermano "Theo"  
mi ángel de la guarda*

## Reconocimientos y Agradecimientos

Esta investigación fue un trabajo en equipo, de uno muy especial porque lo formó la vida. Nació como un sueño lejano cargado de esperanzas y afortunadamente, muchas personas lo compartieron, participaron y me acompañaron de distintas maneras. Muchos de mis acompañantes eran desconocidos que ahora dejaron de serlo, otros cercanos que ahora lo son más y, claro, ¡los incondicionales de siempre! También descubrí la solidaridad instantánea de mis colegas psicólogos, que pareciera que respondemos como un bloque, sin preguntar casi, con tan solo una simple llamada. Desde el principio, sin detallar nombres, vaya hacia todos mi más profundo agradecimiento.

Este proyecto ciertamente encontró muchas puertas abiertas, la primera, de par en par, fue la puerta de mi tutor, el Dr. Otto Lima Gómez, a quien no tengo palabras como agradecer su absoluta generosidad al “darme el sí” de la tutoría, de una vez, sin preámbulos o trámites, sin saber nada de mi, solo de mi anhelo y ganas de trabajar. ¡Muchas gracias por todo doctor!

Desde el primer año del doctorado encontré la orientación y ayuda del comité académico, en lo personal, agradezco a la Dra. Maritza Montero, Dra. Ligia Sánchez, Dra. Cristina Otálora y al resto del comité, sus sugerencias, críticas, observaciones y el respaldo que le ofrecen a los candidatos para seguir en el camino y conseguir la meta.

Debo hacer un especial agradecimiento a la Psicóloga María Isabel Parada, “una del gremio” que ante la solicitud de la Prof. Ligia, cargó literalmente, con la primera maleta de mis sueños, atravesando el océano, sin importarle peso ni bulto, sólo porque conoce de cerca los sueños de la investigación en psicología. También debo agradecer la orientación inicial y apoyo de la Prof. Magdalena López, quien me dio esperanzas para “meterme en esta empresa” así como a sus valiosas y “salvadoras” observaciones finales.

Otras puertas también se abrieron, las de las instituciones educativas, sus autoridades, los equipos de psicología y psicopedagogía, los padres y representantes y sin lugar a dudas, los niños y niñas que sonrientes y a veces con cautela, pasaban uno a uno, a “contestar preguntas” como decían algunos.

Al maravilloso equipo de “auxiliares de investigación”, mis colegas y amigas, que respondieron sin titubear al llamado de las 7 am en la puerta del colegio, suspendiendo todo

lo que tenían en su vida! Mi abrazo fuerte y mi profundo agradecimiento a María Alejandra Carvallo, Mariana González, Mayerling Hurtado, Amarilis Morales, Jenifer Nava, Sonia Padrón y Tahirí Rojas.

Al otro grupo de ángeles, Maribel Boada, Maryflor Jordan y su grupo de las mercedes, Gladys Veracochea, Lily Locker, y el equipo de trabajo del servicio de psiquiatría infantil del Centro de Salud Mental del Este, mi casa!

En el departamento de Neuropsicología de la Universidad Central de Venezuela, a Lisbeth Esaá, María Jesús Roca y Oswaldo Vernet, colegas maravillosos, bondadosos y solidarios hasta más no poder, mi reconocimiento y gran agradecimiento por tanto esfuerzo y ayuda! Se extiende también, a la orientación oportuna del Prof. Jesús Sánchez y al trabajo estadístico realizado por Nilda Salazar.

A los equipos de las dos instituciones educativas y a sus gestores voluntarias, a la Prof. Elizabeth Gidier y la Psicóloga Franca Trezza, por todo su esfuerzo, solidaridad y colaboración intensa. En el otro equipo, el apoyo invaluable de la Prof. Celenia Medina y la Prof. Norma Riobueno y en general, a todo el personal de la institución escolar que movieron mesas, sillas, escritorios, en fin, cielo y tierra, para hacernos de unos espacios y pudiéramos sentirnos en casa. A todos, ¡muchas gracias!

Imposible pasar por alto la absoluta incondicionalidad y ayuda inmediata para “cada cosa que se me ocurría pedirles” a mi familia de vida, los Tredinick...Jaime, María Soledad, Verónica y Andrés; y mil gracias más, a Jeanne Borges.

Y en el espacio íntimo de mi hogar, a Enrique, mi compañero de angustias y navegadas, a Nana, Gabriel, Adri y todos mis muchachitos, para quienes ¡“la tía no va, está estudiando!” es un tema risueño. Y a mi compadre Víctor por las correderas de última hora.

A Dalila de Díaz y al Dr. Antonio García, por acompañarme y alentarme a seguir en el intento.

¡Mil gracias por estar ahí!... y una vez más, “... a la VIDA que me ha dado tanto” ♪ y con ella, como siempre, a Andrés y a Lérida, mi origen.

Universidad Central de Venezuela  
Facultad de Humanidades y Educación  
Comisión de Estudios de Postgrado  
Doctorado en Psicología

**FUNCIONAMIENTO COGNITIVO DE ESCOLARES CARAQUEÑOS:  
UNA PERSPECTIVA NEUROPSICOLOGICA.**

**Autora: María Gabriela Morales Ordosgoitti.**

Resumen

La neuropsicología es la disciplina que estudia las relaciones existentes entre las funciones cerebrales y la conducta de los seres humanos y, la neuropsicología infantil como sub disciplina, estudia las características y patrones particulares del desarrollo cerebral en la infancia y el origen de la expresión de las funciones neuropsicológicas desde la niñez y la adolescencia. Su campo de acción se ha orientado al diagnóstico y formulación de planes de intervención que ayuden a favorecer el pleno desarrollo de las capacidades del niño y/o la rehabilitación de aquellas funciones deficitarias o que se encuentren alteradas.

El sistema cognitivo es una de las dimensiones que componen la conducta y es un área que ha concentrado una gran atención e investigación por parte de esta disciplina. La evaluación neuropsicológica se ha abocado a construir o utilizar instrumentos de evaluación del funcionamiento cognitivo, centrándose en el estudio de sus procesos componentes, tales como la atención, el lenguaje, la memoria, la percepción y los procesos intelectuales superiores de resolución de problemas.

Dada la relevancia de las investigaciones que se describen en esta área, y la importancia que ésta cobra para la práctica clínica infantil de nuestro país, se planteó, como un problema a investigar, el explorar el funcionamiento cognitivo de un grupo de escolares caraqueños, y, desde allí, proponer como objetivo del presente trabajo, analizar, desde una perspectiva neuropsicológica, el funcionamiento cognitivo de este grupo de escolares, comparando su desempeño en función de variables sociodemográficas: sexo y condición socioeconómica, así como de una variable clínica: presencia o ausencia de diagnóstico clínico (Trastorno del

Aprendizaje y/o Trastorno por Déficit de Atención y comportamiento perturbador según el DSM-IV-TR / CIE-10). Con este fin, se realizó un estudio de campo, con un diseño transversal, de alcance exploratorio, descriptivo y comparativo. Se evaluaron un total de 123 escolares caraqueños, 89 escolares sin condición clínica asociada y 34 escolares con condición clínica asociada, a través de la aplicación de la Escala de inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV, 2005) y el Test de la Figura compleja de Rey (FCR, 2003). Se analizó el funcionamiento neuropsicológico en relación a las funciones de atención, comprensión verbal, razonamiento perceptivo, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, organización y planificación, inteligencia fluida, velocidad de procesamiento, capacidad intelectual global y praxis constructiva.

Los resultados evidenciaron un rendimiento promedio para el grupo de escolares caraqueños, en todas las funciones evaluadas. Al comparar el desempeño de acuerdo al sexo, el rendimiento en velocidad de procesamiento alcanzó una diferencia, estadísticamente significativa, a favor del sexo femenino. No se reportaron otras diferencias en el resto de las funciones para esta variable. El grupo de escolares de los estratos socioeconómicos I y II alcanzó un rendimiento mayor, estadísticamente significativo, con respecto al rendimiento de los escolares pertenecientes a los estratos III y IV. El grupo de escolares sin condición clínica asociada obtuvo rendimientos superiores, estadísticamente significativos, en todas las funciones evaluadas, al compararlo con el rendimiento del grupo clínico.

El WISC-IV mostró sensibilidad para evaluar el rendimiento de los escolares y diferenciar los patrones de desempeño de acuerdo a las variables socioeconómica y clínica. Para este estudio, el Test de la FCR, fue sensible para evaluar la diferencia de rendimiento en relación a la variable clínica, más no, de las variables socioeconómica ni sexo.

La investigación generó un conjunto de puntuaciones promedio del WISC-IV (2005) agrupados por rango de edad y grado de escolaridad, así como el promedio de las puntuaciones obtenidas en la fase de copia / memoria y tipo de copia de la Figura Compleja de Rey (FCR, 2003), que representan un aporte referencial de gran utilidad para la práctica clínica y el ámbito escolar de nuestro país, ya que conforman un conjunto de datos empíricos y actuales, sobre el funcionamiento cognitivo de una población caraqueña.

**Descriptor:** Neuropsicología, Funcionamiento cognitivo, Escolares caraqueños, WISC-IV, Figura compleja de Rey.

Índice General	Pág.
Dedicatoria	i
Reconocimientos y Agradecimientos	ii
Resumen	iv
Índice de Tablas	x
Índice de Figuras	xiii
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Planteamiento del Problema</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos</b>	<b>10</b>
<b>Marco Teórico</b>	<b>11</b>
1.-¿Qué es la Neuropsicología?	11
2.-Un paso previo al desarrollo de la Neuropsicología	12
3.-Los inicios de la Neuropsicología y sus primeros exponentes	14
4.-Más allá de la Neuropsicología, el marco conceptual de la Neurociencia.	16
4.1.-Desarrollo del sistema nervioso	17
4.2.-Organización anatómica y funcional del sistema nervioso	18
5.-La evolución de la Neuropsicología clínica	21
5.1.-El surgimiento de la evaluación neuropsicológica	23
6.-Neuropsicología infantil	26
7.-Factores que intervienen en el desarrollo cerebral y en el funcionamiento neuropsicológico infantil	31
8.-Sobre las Funciones Cognitivas y procesos asociados	36
8.1.-Inteligencia: Definición, evolución y concepciones actuales	38
8.2.-Funciones Cognitivas: características, dimensiones y organización Neurofuncional.	47

8.2.1.-Atención	47
8.2.2.-Memoria	50
8.2.3.-Lenguaje y capacidad de comprensión verbal	55
8.2.4.-Praxis constructivas	58
9.-Organización y funcionamiento cerebral de acuerdo al sexo	60
10.-Alteraciones de las funciones cognitivas asociadas a los trastornos de la infancia	64
10.1.-Dificultades o trastornos del aprendizaje	64
10.1.1.-Trastorno de la lectura o Dislexia evolutiva	66
10.1.2.-Trastorno de la escritura o de la expresión escrita	70
10.1.3.-Trastorno del cálculo	72
10.2.-Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH)	74
<b>Método</b>	78
1.-Tipo, Diseño y Alcances de la investigación	78
2.-Variables	79
2.1.-Variables de estudio	79
2.2.-Variables seleccionadas	84
2.3.-Variables extrañas controladas	85
3.-Población y Muestra	85
3.1.-Muestra de escolares sanos	86
3.2.-Muestra de escolares con condición clínica asociada	89
4.-Instrumentos	91
4.1.-Escala de inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV,2005)	91

4.2.-Test de copia y de reproducción de memoria de figuras geométricas complejas de André Rey. (2003)	94
	96
5.-Procedimiento	
5.1.-Fase de Selección y evaluación de la muestra	96
5.1.1.-Grupo de escolares caraqueños (escolares sanos)	96
5.1.2.-Grupo Clínico	99
5.2.-Procesamiento y tratamiento de los datos	100
<b>Resultados</b>	102
1.-Caracterización del Grupo de escolares caraqueños	103
2.-Descripción del desempeño en las funciones cognitivas del Grupo de escolares caraqueños	105
3.-Comparación del Grupo de escolares caraqueños, de acuerdo a sexo, estrato socioeconómico y presencia/ausencia de condición clínica.	108
3.1.-Descripción del desempeño obtenido por el grupo de escolares al comparar la variable sexo	108
3.2.-Descripción del desempeño obtenido por el grupo de escolares al comparar la variable socioeconómica	111
3.3.-Descripción del desempeño obtenido por el grupo de escolares al comparar la variable presencia/ausencia de condición clínica	114
4.-Datos del grupo de escolares caraqueños obtenidos en la Escala e inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV) y en el Test de la Figura compleja de Rey (FCR), de acuerdo a edad y escolaridad.	117

4.1.-Datos del grupo de escolares caraqueños, según el rango de edad y escolaridad, en los índices del WISC-IV.	117
4.2.-Datos del grupo de escolares caraqueños, según el rango de edad y escolaridad en el Test de la Figura compleja de Rey.	123
<b>Discusión</b>	127
<b>Conclusiones y Aportes</b>	143
<b>Limitaciones y sugerencias</b>	147
<b>Referencias Bibliográficas</b>	150
<b>Anexos</b>	161

## Índice de Tablas

Nombre	Página
1.-Distribución del Grupo de escolares privado, por edad y grado	86
2.-Distribución del Grupo de escolares público, por edad y grado	87
3.- Distribución del Grupo Clínico, por edad y grado	89
4.-Distribución de Diagnósticos en el Grupo Clínico	90
5.-Distribución del Grupo de escolares caraqueños por edad y grado	102
6.-Desempeño del Grupo de escolares caraqueños en las funciones cognitivas evaluadas (N=89).	104
7.-Desempeño en la variable de Organización y Planificación en el Grupo de escolares caraqueños. (N=89).	106
8.-Comparación del rendimiento en las funciones cognitivas del Grupo de escolares caraqueños en relación a sexo. (F=43 / M=46).	107
9.-Comparación del desempeño del Grupo de escolares caraqueños en Organización y Planificación, en relación a sexo.	109
10.-Comparación del rendimiento en las funciones cognitivas del Grupo de escolares caraqueños con relación al estrato socioeconómico. (Privado 49 / Público 40).	111
11.-Comparación del desempeño del Grupo de escolares caraqueños en Organización y planificación, de acuerdo al estrato socioeconómico.	113
12.-Comparación del rendimiento en las funciones cognitivas del Grupo de escolares caraqueños y el Grupo clínico. (Grupo sano, N=89 / Grupo clínico, N=34).	114

13.-Comparación del desempeño del Grupo de escolares caraqueños en Organización y planificación, de acuerdo a la presencia / ausencia de condición clínica asociada	115
14.-Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV /Edad 7-8 años. (N=18: F=10 / M=8).	116
15.-Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV /Edad 9 años. (N=22: F=11 / M=11).	117
16.-Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV /Edad 10 años. (N=19: F=9 / M=10).	117
17.-Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV /Edad 11 años. (N=17: F=8 / M=9).	118
18.-Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV /Edad 12 años. (N=13: F=5 / M=8).	118
19.-Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV / 2° grado. (N=16).	119
20.-Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV / 3° grado. (N=19).	120
21.-Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV / 4° grado. (N=19).	120
22.-Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV / 5° grado. (N=20).	121
23.-Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV / 6° grado. (N=15).	121

24.-Media de puntaje bruto en la fase de copia del Test de la Figura compleja de Rey por rango de edad.	122
25.- Media de puntaje bruto en la fase de memoria del Test de la Figura compleja de Rey por rango de edad.	122
26.-Media de puntaje bruto de la fase de copia del Tests de la figura compleja de Rey por grado de escolaridad	123
27.- <i>Media de puntaje bruto de la fase de memoria del Test de la figura compleja de Rey por grado de escolaridad.</i>	123
28.-Frecuencia del Tipo de copia de la Figura compleja de Rey por rango de edad (Fase de copia)	124
29.-Frecuencia del Tipo de copia del Test de la figura compleja de Rey por grado de escolaridad (Fase de copia)	125

## Índice de Figuras

Nombre	Página
<i>Figura 1.</i> Distribución del Grupo de escolares privado, por sexo	88
<i>Figura 2.</i> Distribución del Grupo de escolares público, por sexo	89
<i>Figura 3.</i> Distribución del Grupo del Grupo Clínico, por sexo	90
<i>Figura 4.</i> Estructura organizativa de los índices y sub-pruebas componentes de la Escala WISC-IV (2005)	92
<i>Figura 5.</i> Test de la Figura compleja de Rey	94
<i>Figura 6.</i> Distribución del Grupo de escolares caraqueños por sexo	104
<i>Figura 7.</i> Prevalencia de lateralidad manual en el Grupo de escolares caraqueños	104

## *Funcionamiento cognitivo de escolares caraqueños / Introducción...*

Esta investigación surgió como una idea de trabajo tras muchos años de experiencia en la práctica de la psicología clínica. Desde allí y unida a la labor docente, intenté buscar explicaciones al por qué de las patologías que se presentan en la edad escolar que abruma la demanda de atención en el servicio de psiquiatría y psicología infantil, en especial, las múltiples dificultades para alcanzar el desarrollo de los procesos básicos del aprendizaje, en particular, los procesos de lecto-escritura y cálculo, dos fallas graves presentes en los niños que asisten a la consulta psicológica y psicopedagógica. A esto, se sumó la observación del boom que trajo el diagnóstico de los trastornos por déficit de atención/hiperactividad y comportamiento perturbador, que generó y sigue generando, una infinidad de interrogantes dentro del área clínica.

Sin embargo, las preguntas y la búsqueda de respuestas para la patología, nos remite de inmediato a la necesidad de estudiar el comportamiento de los patrones de desarrollo sano y las características del funcionamiento general del niño en crecimiento.

Como es conocido por todos los que trabajan en el área clínica, las limitaciones que se presentan en su accionar, son muchas. Esto va desde los obstáculos que escapan a las posibilidades de acción de los profesionales de la salud, tales como las condiciones sociales o culturales de la sociedad y la familia, hasta las propias dificultades que confronta el equipo de atención clínica, al no conocer con mayor profundidad, las características de desarrollo de nuestra población o no contar con las herramientas idóneas y actualizadas para estudiarlas. Amén de las limitaciones que conlleva toda investigación en nuestro país, que en general, parte de iniciativas privadas y motivaciones particulares que hacen más cuesta arriba el logro de las mismas.

Pese a esto o quizás por ello, el interés por investigar no se detiene y en este marco surge la presente investigación, que trasciende el ámbito clínico en cuanto a la selección de la muestra de estudio, porque extiende su interés, a la necesidad previa de obtener información sobre el funcionamiento neuropsicológico de un grupo de escolares de la ciudad de Caracas, que no manifiesten alteraciones o trastornos en el desarrollo y se encuentren activos dentro del sistema educativo del país, lo que ofrecería una referencia sobre el

funcionamiento de un grupo de niños venezolanos y representaría un aporte al estudio de nuestra población.

La investigación que se presenta a continuación se inscribió dentro de una de las líneas investigativas ofrecida por el Doctorado en Psicología de la Universidad Central de Venezuela, sumando esfuerzos a la continuidad de las investigaciones neuropsicológicas que se han realizado y se continúan realizando en el país.

De esta forma, dos pilares de trabajo se erigieron para diseñar este estudio, el primero, la elección de la perspectiva de análisis de la neuropsicología, en particular la neuropsicología infantil y la neurociencia. El segundo, constituido por el estudio del funcionamiento cognitivo y los procesos neuropsicológicos asociados, entendiendo estos últimos, como aquellos procesos que acompañan o hacen parte del funcionar cognitivo en general, entre los que se encuentra la inteligencia o procesos intelectuales, la atención, la memoria, entre otros.

La discusión en el área de la neuropsicología sobre el análisis de estos procesos es altamente fructífera, ofreciendo valiosas informaciones y nuevas dimensiones de abordaje. Ya es conocido en la literatura científica del área, que los procesos cognitivos complejos del ser humano son en realidad conceptos multidimensionales, con distintos niveles de integración, que abarcan variados mecanismos de funcionamiento y acción. Parte de estos mecanismos se han descubierto gracias al avance de los estudios neurocientíficos y de neuroimagen, que han revelado la maravillosa amplitud y diversidad de las redes cerebrales implícitas en toda conducta compleja.

En este trabajo se intentó brindar un aporte a la discusión sobre el funcionamiento cognitivo como expresión del funcionamiento neuropsicológico en general, analizando las nuevas concepciones de los procesos componentes, en especial, sobre la discusión de la inteligencia como una función general o un proceso multifactorial compuesto de diversas sub-funciones, ligadas al desempeño de aquellas más integradoras y complejas, incluidas las más excelsas del ser humano, las funciones ejecutivas.

Por otra parte, al trabajar con una de las baterías de pruebas de evaluación de la inteligencia más utilizadas por los psicólogos del país y en general del mundo, la Escala de inteligencia de Wechsler para niños, en una versión actualizada, se agrega una ganancia que acerca la investigación al trabajo práctico, al ofrecer a los clínicos una información sobre el comportamiento de esta nueva versión, en la población caraqueña.

Por último, el alcance comparativo de la investigación reviste especial importancia para la psicología clínica y el ámbito escolar, ya que ofrece una información valiosa sobre la participación o influencia de variables como el sexo, las condiciones socioeconómicas o la presencia o ausencia de patología clínica, en los patrones de rendimiento logrados por nuestros escolares; revelando un panorama general sobre el nivel de desarrollo y funcionamiento de cada habilidad y sus correlatos neurofuncionales.

Con la finalidad de contextualizar el problema a investigar que se desarrollará a continuación y los objetivos que se presentarán en el tercer apartado, se expondrá seguidamente, en el cuarto apartado, el marco teórico que sirve de sustento a esta investigación y que incluye una breve reseña histórica del surgimiento de la Neuropsicología, su definición actual y su campo de acción, así como sus interacciones con otras ramas afines del conocimiento, en particular, las disciplinas que conforman la neurociencia. Se exponen los hallazgos más relevantes reportados en las investigaciones más recientes sobre la dimensión cognitiva de la conducta y los vértices presentes en estas nuevas concepciones.

Finalmente, para cerrar el marco conceptual, se describen las características particulares de la estructura, funcionamiento cerebral y rendimiento diferencial, de acuerdo al sexo, así como también, aquellas alteraciones de las funciones cognitivas que se describen en los trastornos de inicio en la niñez, infancia y adolescencia, particularmente en el Trastorno por Déficit de Atención/ Hiperactividad y los Trastornos del Aprendizaje, que corresponden a las variables comparativas que se estudiaron en esta investigación.

Posteriormente, en el quinto apartado, se despliega el aspecto metodológico empleado en este estudio, para luego dar paso a la presentación de los resultados en el apartado sexto y la discusión de los mismos, en el apartado séptimo. La integración de los hallazgos más

relevantes de esta investigación se presentan en el octavo apartado, exponiendo las conclusiones y aportes derivados de la misma y finalmente, en el noveno apartado, se presentan las limitaciones y sugerencias.

Lo antes expuesto ofrece una invitación al lector para recorrer el camino transitado en esta investigación, con la esperanza de lograr transmitir el proceso de construcción y realización que fue gestándose día a día, en cada paso, desde la integración y síntesis de la amplia y prolífera literatura que ofrece el área, hasta la recolección de los frutos que se generaron en el proceso de evaluación, análisis y discusión de los resultados. Vaya entonces a ustedes esta invitación y el agradecimiento por su compañía.

## **Planteamiento del Problema**

Indagar sobre el comportamiento humano y comprender su existencia, ha sido una tarea incansable e inacabable en la historia de la humanidad, la búsqueda de distintas explicaciones sobre su proceder, su origen y evolución, son retos que continúan a la orden del día en la investigación psicológica y en la ciencia en general. Se ha intentado explicar la conducta humana desde distintos vértices y niveles de análisis. Esto ha generado una alta productividad de conocimientos y la integración de distintas disciplinas que, hoy en día, nos permiten acceder a mayores áreas de información sobre las características de la conducta humana, normal y patológica.

Los avances de la neurociencia, con los conocimientos provenientes de la biología molecular y celular, la neuroanatomía y neurofisiología, la embriología, el salto exponencial que ha traído el avance de la neuroimagen y el creciente desarrollo de la neuropsicología, ha favorecido y profundizado esta labor de investigación y búsqueda de conocimientos, en las áreas del comportamiento humano.

La neuropsicología clínica centró su labor inicial en la comprensión y evaluación de las capacidades psicológicas y cognitivas que se encontraban afectadas, como producto de lesiones o alteraciones cerebrales; sin embargo, en la actualidad, el énfasis se coloca sobre el conocimiento de las funciones neuropsicológicas y sus correlatos neurofuncionales en el cerebro sano, explorando las funciones que se conservan intactas y su correlación con aquellas que pudieran estar descompensadas o deficitarias.

Dentro de esta perspectiva, la evaluación neuropsicológica, tal como ha venido evolucionando, ha cobrado nuevo impulso y ha redimensionado su valor, al extender su radio de acción al estudio de la conducta sana, en distintas poblaciones etáreas.

Este impulso se ha reflejado especialmente, en la búsqueda de una mayor comprensión de los patrones de evolución de estas funciones desde el origen temprano del desarrollo infantil, para así, poder comparar con patrones disfuncionales que permitan

mejorar las posibilidades diagnósticas, y por lo tanto, abrir el rango de alternativas para la planificación de estrategias de prevención, tratamiento y rehabilitación, dentro de programas multidisciplinarios que involucren el área de la salud, el área educativa y los programas sociales. De esta tendencia también hace parte la neuropsicología infantil, que se ha impregnado de esta nueva perspectiva de análisis y comprensión de la conducta.

Uno de los aportes principales de la investigación actual en neuropsicología es que permite comprender la conducta humana dentro de una concepción multidimensional y, dentro de ella, una de las dimensiones que ha ocupado un lugar privilegiado es la cognitiva, base de las acciones de construcción del conocimiento y de las herramientas necesarias para el desempeño escolar.

En nuestro país, existe un antecedente de investigación del área cognitiva, realizado por FUNDACREDESA en el estudio sobre "Situación de vida y movilidad social 2000-2001", donde reportan los datos del departamento de psicología con información referente al desarrollo cognitivo, social y motriz de niños de 2 a 7 años, del área metropolitana de Caracas y las principales ciudades del interior. Sin embargo, no se han reportado hasta ahora, otros estudios de alcance nacional, sobre el funcionamiento cognitivo de la población venezolana.

Unos años después, en Maracaibo, Montiel-Nava (2005), presenta en su disertación doctoral sobre el Trastorno por Déficit de atención /hiperactividad, con muestra clínica y comunitaria, datos sobre el funcionamiento cognitivo de los sujetos, en población residente en el estado Zulia, con el empleo de la escala de inteligencia de Wechsler para niños en su tercera revisión (WISC-III).

Dado el escaso reporte de investigaciones que den cuenta de datos empíricos actualizados sobre el estado del funcionamiento cognitivo de escolares venezolanos, esta investigación intentó abordar esta problemática que refleja un vacío de información y con ello, aportar un grano de arena a la investigación en esta área, al reportar un conjunto de datos que ofrezcan una evidencia sobre el comportamiento cognitivo y cómo se manifiesta

en una población particular del país, en este caso, de la ciudad de Caracas, con relación a la presencia de algunas variables sociodemográficas y clínicas.

Aunado a esto, se consideró, que al estudiar a la población infantil, los patrones de crecimiento y desarrollo se encuentran en su máxima expresión y fue esta característica especial del desarrollo, la capacidad evolutiva y sus potencialidades para el cambio, la que aportó una motivación adicional para generar y formular este estudio.

Como ya ha sido reportado por las investigaciones neurocientíficas (Portellano, Mateos, Martínez, Tapia y Granados, 2000; Kandel, Schwartz y Jessel, 2001; Kolb y Whishaw, 2006), la población infantil, al encontrarse en pleno crecimiento, posee características diferenciales del desarrollo cerebral y sus expresiones conductuales, siendo más vulnerable a los cambios y alteraciones que se producen en su ambiente físico y social. Los cambios pueden tener consecuencias adversas o positivas. Sin embargo, lo importante es que se reporta una maravillosa capacidad de plasticidad que favorece los cambios y el desarrollo.

La neuroplasticidad se constituye entonces, en un concepto clave que abre una esperanza para la acción terapéutica, ya que las investigaciones muestran cómo se pueden generar cambios neurofuncionales, a partir de intervenciones que promuevan una mayor estimulación y ofrezcan mejores oportunidades de crecimiento y maduración, fomentando una salud integral (Lezak, Howieson y Loring, 2004).

Por estas razones, toda investigación que se dedique a la exploración del funcionamiento neuropsicológico de la población infantil, redundará en beneficios para el logro de una mayor comprensión de los procesos sanos y sus alteraciones, así como posibilitar el diseño de estrategias más finas y especializadas de diagnóstico e intervención terapéutica, o el diseño de planes y estructuras curriculares especiales dentro del ámbito escolar.

Este beneficio aumenta más aun, si la investigación se realiza tratando de explorar las particularidades de funcionamiento en una población escolar específica del país, que

permitiría profundizar en su idiosincrasia y obtener información más detallada sobre su funcionamiento, constituyendo un aporte al estudio de las características del rendimiento y patrones de desarrollo, en una investigación realizada dentro del marco sociodemográfico local.

Dentro del contexto presentado, surgió entonces como problema de investigación, explorar el funcionamiento cognitivo de un grupo de escolares caraqueños, describiendo el rendimiento en función al sexo, estrato socioeconómico y presencia/ausencia de condición clínica asociada, para conocer si existen algunas diferencias en los patrones de rendimiento asociadas a estas condiciones.

En relación a la influencia del sexo sobre el funcionamiento cognitivo, los estudios neurocientíficos, (Kimura, 1983; Alacaraz y Gumá, 2001; Goldberg, 2001; Kandel y cols., 2001 y Kolb and Whishaw, 2006; Kosciak, O`Leary, Moser, Andreasen y Nopoulos, 2008)) describen estructuras y patrones de funcionamiento diferencial en algunas funciones cognitivas para el sexo femenino y el sexo masculino, de allí que emerge como una pregunta de investigación o hipótesis de trabajo, conocer si existen o no diferencias en el rendimiento de los escolares caraqueños en función de esta variable.

Así mismo, se reportan diferencias al comparar el rendimiento neuropsicológico de sujetos de distintos estratos socioeconómicos (Monedero, 1989; FUNDACREDESA, 2001; Solovieva, Quintanar-Rojas y Lázaro, 2002), por lo que se planteó como segunda hipótesis de trabajo, el comparar el rendimiento de los escolares caraqueños de acuerdo a la pertenencia a distintos niveles sociales.

Finalmente, se valoraron los reportes sobre perfiles diferenciales de rendimiento neuropsicológico asociado a la presencia de alguna patología clínica (Lozano, Ramírez y Ostrosky-Solís, 2003; Ardila, Rosselli y Matute, 2005; Cardo y Servera, 2008; Portellano, 2008), incluyendo este aspecto como tercera hipótesis a investigar, al comparar el rendimiento cognitivo en función de la presencia/ ausencia de condición clínica asociada.

Este último punto, referido a la presencia de alguna condición clínica, se ve recogida también, en la versión más actualizada de la Escala de Inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV, 2005), donde se presentaron los resultados de los estudios con grupos especiales, que incluyen los perfiles cognitivos obtenidos por una variedad de diagnósticos clínicos, ofreciendo una valiosa información de aplicación clínica, tal como lo reseñan Flanagan y Kaufman (2006), al registrar los resultados y establecer comparaciones entre grupos, con la finalidad de favorecer el establecimiento de diagnósticos diferenciales.

Con la exposición del problema de estudio y la presentación de las hipótesis de trabajo que se generaron del mismo, se procedió a la formulación de los objetivos a seguir, los cuales se presentaran en el siguiente apartado.

## **Objetivo General**

Analizar, desde una perspectiva neuropsicológica, el funcionamiento cognitivo de un grupo de escolares caraqueños, de acuerdo a variables sociodemográficas y clínica.

### *Objetivos específicos*

1. Describir el funcionamiento cognitivo de un grupo de escolares caraqueños, a través de la aplicación de la Escala de inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV, 2005) y el Test de la Figura compleja de Rey (FCR, 2003).

2. Analizar e interpretar desde la perspectiva neuropsicológica, el funcionamiento cognitivo de escolares caraqueños, a través de la evaluación de las funciones de atención, comprensión verbal, memoria de trabajo, percepción, organización y planificación, flexibilidad cognitiva, inteligencia fluida, velocidad de procesamiento, capacidad intelectual general y praxis constructiva, a fin de comprender el estado de funcionamiento neuropsicológico general subyacente.

3. Comparar el funcionamiento cognitivo de un grupo de escolares caraqueños, en cuanto a sexo, estrato socioeconómico y presencia / ausencia de condición clínica asociada.

4.-Generar un conjunto de puntuaciones promedio obtenidas de la Escala de inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV, 2005) y las puntuaciones promedio del Test de la Figura compleja de Rey (FCR, 2003), que reflejen el comportamiento de acuerdo a la edad y grado de escolaridad.

## **Marco Teórico**

### *1.-¿Qué es la Neuropsicología?*

La Neuropsicología es una disciplina cuyo origen se remonta a los inicios del siglo XX, cuando el término “neuropsicología” comenzó a ser utilizado por varios autores en los textos que trataban sobre la relación cerebro-conducta. Formalmente, es casi a mediados del siglo XX, rondando los años cuarenta, cuando, según lo referido por Kolb y Whishaw (2006), Donald Hebb inaugura el término al utilizarlo en su texto titulado “La organización de la conducta: una teoría neuropsicológica”, publicado en 1949. Este hecho, abrió las puertas para el desarrollo de una ciencia especializada en el estudio del comportamiento humano y su relación con las funciones del cerebro. (Portellano y cols., 2000; León-Carrión, 2002).

“La neuropsicología, según Hécaen, 1972, es la disciplina que trata de las funciones mentales superiores en sus relaciones con las estructuras cerebrales” (Manga y Ramos, 1991, p.15).

Gómez (2003) y Henríquez (1988), coinciden en señalar que es una ciencia aplicada encargada del estudio de las funciones corticales superiores, las relaciones entre dichas funciones y las conductas que despliega el ser humano a partir de ellas.

En la actualidad, la neuropsicología se define como el estudio de la relación existente entre las funciones cerebrales y la conducta de los seres humanos. Su campo de acción se interconecta con otras disciplinas afines que vienen de la rama de la neurología, la neurofisiología, neuroanatomía, la biología, la imagenología y que juntas, conforman el rango más amplio de acción denominado, Neurociencia. La investigación neuropsicológica se nutre e integra los hallazgos obtenidos con las técnicas de neuroimagen, complementando los resultados obtenidos en la evaluación neuropsicológica, sobre el estado y expresión de las funciones psicológicas. (Bigler, 2001, 2003; Saxe, Carey y Kanwisher, 2004).

## *2.-Un paso previo al desarrollo de la Neuropsicología*

Aun cuando esta disciplina nace en el siglo XX, sus raíces se internan en el siglo XIX, con los descubrimientos realizados en otras disciplinas como la anatomía y la neurología, en el estudio con pacientes que presentaban lesiones o traumatismos cerebrales, así como también, las investigaciones que desde la biología se realizaban con animales experimentales, entre otros. (León-Carrión, 1995)

Los científicos de la época comenzaron a estudiar el cerebro y a plantear hipótesis sobre el funcionamiento del mismo. Dos hallazgos importantes marcaron la pauta para ese momento; el primero; la consideración del cerebro como sede central de la conducta, denominada hipótesis cerebral y a continuación, el descubrimiento de la neurona como unidad de estructura y funcionamiento del cerebro, denominada hipótesis neuronal. Esta última, resultó a posteriori, el primer principio de la neurociencia. (León-Carrión, 1995, 2002; Kolb y Whishaw, 2006).

Desde entonces hasta ahora, las investigaciones sobre cómo funciona el cerebro, cómo está constituido, cuales son las formas de organización y funcionamiento, no se han detenido y por el contrario, se ha desarrollado una abundante y fructífera carrera, de múltiples líneas de investigación, que ha dado origen a una gran cantidad de descubrimientos y hallazgos reportados en una amplia y variada oferta bibliográfica, que se aproximan, cada vez más, al conocimiento de la compleja estructura y funcionalidad del cerebro y la expresión de la conducta humana.

Al hablar de la llamada hipótesis cerebral, es indispensable abordar las investigaciones pioneras, que a decir de León-Carrión (2002) desarrollaron Gall y Spurzheim, quienes plantearon la tesis de que las actividades mentales estaban asociadas con determinadas zonas cerebrales, dando origen a lo que se denominó la vertiente localizacionista. Estos autores, describieron mapas cerebrales donde ubicaban cada función en un área específica del cerebro. Sus aportes se resumen en la consideración del cerebro como un órgano diferenciado y dual, conformado por distintas estructuras y sistemas, que cumplen funciones específicas. El estricto sentido dado a este aspecto localizacionista, los llevó a otras

consideraciones que dieron lugar al surgimiento de lo que se denominó la frenología, y que, según sus opositores y posteriores investigaciones, los alejó de los datos y se extendieron a especulaciones que merecieron una gran cantidad de crítica. ((León-Carrión, 2002; Kolb y Whishaw, 2006).

A pesar de esto, otros autores tomaron, desde otra perspectiva, la línea localizacionista y por medio de sus investigaciones, postularon la existencia de ciertas áreas o regiones cerebrales ligadas a funciones psicológicas específicas. El aporte más importante proviene de los estudios sobre las alteraciones del lenguaje en pacientes con lesiones cerebrales descritas por Broca y posteriormente, Wernicke. Los descubrimientos sobre la Afasia, permitieron el avance de la moderna localización de las funciones psicológicas. Broca por su parte, descubrió lo que ahora se conoce como “Afasia motora o de Broca”, señalando que el daño en la tercera circunvolución del lóbulo frontal izquierdo (sede del habla), produce la alteración conocida por su nombre. Wernicke realiza otro descubrimiento y señala otro tipo de Afasia o disfunción del lenguaje, localizada en la primera circunvolución temporal izquierda, que se conoce como “Afasia de comprensión o de Wernicke”. Así mismo, también informó algunos datos sobre lo que posteriormente se conoció como “Afasia de conducción” (Kandel y cols., 2001; Kolb y Whishaw, 2006).

Los hallazgos de Broca y Wernicke marcaron un hito en la nueva concepción del funcionamiento cerebral, destacando no sólo la presencia de ciertas zonas o áreas encargadas de funciones específicas, sino también, lo que se conoce como la lateralización cerebral que postula la existencia de funcionamientos diferenciales para cada hemisferio cerebral. (López, 1998; León-Carrión, 2002; Gómez, 2003; Kolb y Whishaw, 2006).

Los aportes realizados por estos autores, abrieron las puertas para otros estudios que siguieron esta línea de investigación y permitieron el diseño de mapas de la corteza cerebral, siendo el más conocido, el mapa citoarquitectónico del cerebro de Brodmann, de gran utilidad en las neurociencias actuales. (Kandel y cols., 2001).

Aunque la corriente localizacionista tuvo su auge, no menos fuerza tuvieron aquellas investigaciones que cuestionaban el sentido estricto del localizacionismo y se oponían a ello,

postulando la hipótesis del funcionamiento global del cerebro, el principio de la equipontencialidad y la capacidad de recuperación de aquellas zonas lesionadas, ya que asumían que el cerebro funcionaba y respondía como un todo o sistema unitario. (Kolb y Whishaw, 2006)

Como señala León-Carrión (1995), el neurólogo Hughlings-Jackson, propuso como una vía de mayor integración, el concepto de organización jerárquica de las funciones cerebrales, según el cual, el sistema nervioso se reorganiza en capas estructuradas de acuerdo a una jerarquía funcional. Los niveles superiores controlan los aspectos más complejos de la conducta a través de los niveles inferiores.

Hasta aquí, se ha intentado realizar un resumen, bastante restringido, de los antecedentes de la neuropsicología en el siglo XIX, sin embargo, el sentido de estos descubrimientos se aprecia en los estudios realizados posteriormente, ya dentro del campo de desarrollo de la neuropsicología propiamente dicha.

### *3.-Los inicios de la Neuropsicología y sus primeros exponentes*

Afirma León-Carrión (1995), que la neuropsicología nace en Rusia y su exponente más destacado es Alexander Luria, quien realizó un conjunto de investigaciones y postuló una teoría sobre las funciones corticales superiores del hombre. Sus trabajos se desarrollaron a partir de los logros alcanzados por la psicología y fisiología soviética de la primera mitad del siglo XX, con los aportes de Pavlov, Séchenov, Leontiev y especialmente de Vigotski, a quien se le considera un precursor de la neuropsicología moderna, ya que sostuvo la concepción de un sistema de zonas corticales altamente diferenciadas, que trabajan de forma conjunta y realizan tareas que generan nuevas interrelaciones, ofreciendo una nueva visión y perspectiva sobre la organización y funcionamiento del cerebro.

Luria (1977) por su parte, ante las posturas que imperaban en la ciencia sobre la organización y funcionamiento de la corteza cerebral, a saber, la corriente localizacionista y la antilocalizacionista, propuso una teoría sobre la localización sistémico-dinámica de las

funciones corticales superiores, incorporando el concepto de función, entendido como un conjunto de complejas conexiones temporales, sentando las bases acerca de la localización dinámica de las funciones del cerebro. “El rasgo sustancial del sistema funcional consiste en que por lo general, se apoya en una constelación dinámica de eslabones situados en diferentes núcleos del sistema nervioso y que estos eslabones, pueden cambiar aunque la propia tarea no se inmude”. (p. 25).

También planteó, la participación conjunta e interrelacionada de tres unidades o bloques funcionales básicos del cerebro. El primero, es el bloque de la activación (tono y vigilia), constituido por estructuras troncoencefálicas, diencefálicas y límbicas, siendo la estructura central de este bloque, la formación reticular y sus conexiones con la corteza frontal. El segundo bloque, denominado del “Input”, está al servicio de la recepción, elaboración y almacenamiento de la información; ocupa las regiones posteriores de la corteza cerebral, en los lóbulos parietal, temporal y occipital, donde se asientan las funciones somestésicas, auditiva y visual. Los procesamientos secuenciales y simultáneos, son las estrategias de procesamiento de la información que caracterizan a este bloque. El tercer bloque funcional, es llamado de “programación, regulación y control de la actividad”, abarca los sectores corticales situados por delante de la cisura de Rolando (lóbulos frontales) y cumple sus funciones mediante relaciones bilaterales en las regiones correspondientes, tanto al bloque del input como al bloque de la activación. (Manga y Ramos, 1991, 2001; Gómez, 2003). Esta postura sostiene que cuando la función se entiende como un sistema funcional, una zona del cerebro participa en la realización de diferentes funciones y la ejecución de una función, involucra siempre diferentes zonas cerebrales. (León-Carrión, 1995, 2002).

Al proponer que una tarea exige o requiere la participación de varias zonas o sistemas, se plantea que si una de las zonas de la cadena deja de intervenir, otra zona puede incorporarse a esta función, para que la misma se reestructure o reestablezca. (Luria, 1977). Esto es parte de lo que ahora conocemos como neuroplasticidad del cerebro, que es un proceso que se presenta de forma más activa en la infancia, pero permanece a lo largo de la vida. (Kandel y cols., 2001)

Los aportes de Luria marcaron definitivamente la concepción sobre el funcionamiento cerebral y la expresión de las distintas funciones psicológicas o cognitivas. Su postura, planteaba una interrelación de la neocorteza y las estructuras sub-corticales que dirigen el funcionamiento del sistema neurovegetativo y endocrino, en una postura de integración de las funciones psicológicas y somáticas (Gómez, 2003).

Desde entonces, el desarrollo de la neuropsicología ha continuado, aliándose a otras disciplinas científicas que han nacido y evolucionado desde la segunda mitad del siglo XX y lo que va del presente siglo, es decir, al avance fabuloso de la neurociencia y su disciplina instrumental, la neuroimagen, que trataremos a continuación.

#### *4.-Más allá de la Neuropsicología, el marco conceptual de la Neurociencia*

Kandel y cols., (2001) refieren que “El cometido de la neurociencia es comprender los procesos mentales merced a los cuales percibimos, actuamos, aprendemos y recordamos” (p.2).

La neurociencia representa una integración de distintas disciplinas que nos permiten abordar como un todo, el funcionamiento cerebral y su correlato conductual. Los aportes de la biología celular y molecular, la neuroanatomía y neurofisiología, la embriología, los desarrollos recientes de las técnicas imagenológicas y los avances de la neuropsicología, nos permiten aproximarnos al conocimiento del cerebro humano y por tanto, a las relaciones entre cerebro y conducta, de allí, la importancia vital de revisar los aspectos más generales del desarrollo, organización y funcionamiento del sistema nervioso.

Los estudios con neuroimagen se suceden sin parar, especialmente asociados al estudio de las funciones cognitivas del ser humano. (Gray, Chabris y Braver, 2003; Fuster, 2001).

#### 4.1.-Desarrollo del sistema nervioso

El desarrollo del sistema nervioso se inicia desde el mismo momento de la gestación; a partir de la segunda semana se comienza a desarrollar el ectodermo, de allí se conforma la placa neuronal y a partir de un proceso llamado neurulación, se forma el tubo neural. La región caudal del tubo, da origen a la médula espinal, mientras que la región rostral se convierte en el encéfalo. (Portellano y cols., 2000; Kandel y cols., 2001; Portellano, 2008).

Las prolongaciones celulares de la parte rostral del tubo neural, inducen a la formación de tres vesículas iniciales: el prosencéfalo, el mesencéfalo y el romboencéfalo. Posteriormente, dos de estas vesículas se subdividen, la vesícula del prosencéfalo da lugar al telencéfalo y el diencéfalo y, la del romboencéfalo, al metencéfalo y el mielencéfalo. Estas subdivisiones, junto con la médula espinal, conforman las siete regiones principales del sistema nervioso central. (Kandel y cols., 2001).

El desarrollo del cerebro infantil revela cambios y modificaciones que se producen de forma relativamente fija. El neurodesarrollo se produce de forma epigenética, donde cada nivel se construye sobre el precedente y siempre sigue una secuencia precisa. Se produce a través de varios procesos que ocurren en distintas fases o etapas, desde el período embrionario hasta después del nacimiento. Su evolución y maduración continúa principalmente, hasta la adolescencia y adultez joven. (Kolb y Whishaw, 2006).

Estos estadios o etapas las podemos resumir en:

- 1.-Génesis celular (neurogénesis , gliogénesis)
- 2.-Migración celular
- 3.-Diferenciación celular
- 4.-Maduración celular (crecimiento de dendritas y axones)
- 5.-Sinaptogénesis (formación de sinapsis)
- 6.-Muerte neuronal y poda sináptica
- 7.-Mielogénesis ( mielinización)

La función nerviosa del adulto requiere la mielinización completa, es por esto que el grado de mielinización se usa como un indicador aproximado de la maduración cerebral y correlaciona con el desarrollo de las funciones cognitivas complejas. Todos estos procesos son los garantes de la actividad funcional del cerebro. Las alteraciones en cualquiera de ellos, pueden generar daños estructurales en el desarrollo cortical y posteriormente, repercutir en el desarrollo cognoscitivo. (Portellano y cols., 2000; Kolb y Whishaw, 2006).

La plasticidad cerebral es vital en el desarrollo cerebral y en especial, en los primeros años del desarrollo. Las áreas o zonas primarias, motoras y sensoriales, son las primeras en madurar y se encargan de las funciones de procesamiento sensorial y de la actividad motora. Estas áreas están operativas ya en el primer año de vida. Las zonas secundarias o de asociación unimodal, integran la información de una modalidad sensorial y están operativas cerca de los cinco años y se proyectan a las zonas terciarias, llamadas de asociación sensorial multimodal o supramodales, donde se integran informaciones provenientes de más de una modalidad sensorial. Estas zonas se ubican en los lóbulos parietales, temporales y occipitales y la corteza pre-frontal. Estas áreas de asociación multimodal, integran modalidades sensitivas y vinculan la información sensorial a la planificación de los movimientos, lo que hace suponer que son los sustratos de las funciones cerebrales más elevadas o superiores, como el pensamiento consciente, la percepción y la acción dirigida a fines. (Kandel y cols., 2001). Este desarrollo se estima que permite el aprendizaje de la lectura, la escritura, la matemática y el resto de las funciones cognitivas complejas (Kolb y Whishaw, 2006; Matute, Rosselli, Ardila y Ostrostki-Solís, 2007).

#### 4.2.-Organización anatómica y funcional del sistema nervioso

El sistema nervioso tiene dos componentes diferenciados anatómicamente, el Sistema Nervioso Central (SNC), constituido por el encéfalo y la médula espinal; y el Sistema nervioso Periférico (SNP), constituido por los ganglios basales y nervios periféricos, éste último, transmite información al SNC y ejecuta órdenes motoras generadas por el encéfalo y la médula espinal. (Arana y Rebollo, 1977; Kandel y cols., 2001)

El SNC presenta una organización y funcionamiento muy complejo. Sigue cinco principios básicos que señalan que en cada sistema funcional intervienen varias regiones del encéfalo que desempeñan diversas tareas de procesamiento de la información, los componentes de un sistema funcional están conectados por vías identificables, cada parte del encéfalo se proyecta de manera ordenada hacia la siguiente, creando así, mapas topográficos. Los sistemas funcionales de un lado del cerebro controlan el lado contralateral y la organización de los sistemas funcionales es jerárquica. Se describe como una estructura bilateral, constituida por siete partes funcionales, cada una de las cuales se puede subdividir en varias áreas diferenciadas. Las siete estructuras son: la médula espinal, el bulbo raquídeo, la protuberancia, el cerebelo, el mesencéfalo, el diencéfalo y los hemisferios cerebrales, los cuales no son completamente simétricos en su estructura ni equivalentes en su función. (Arana y Rebollo, 1977; Kandel y cols., 2001)

Al hemisferio izquierdo se le considera especializado en actividades verbales, es fundamentalmente analítico, lógico, lineal y procesa la información de una manera serial. El hemisferio derecho es descrito como holístico y sintético, más pre-lógico, intuitivo, imaginativo y maneja el procesamiento viso-espacial. (Monedero, 1989; León-Carrión, 1995; Goldberg, 2001).

El funcionamiento cerebral depende de una red compleja de interconexiones con múltiples circuitos. Las organizaciones cerebrales responsables de las capacidades cognitivas ocurren en la corteza cerebral, la cual está dividida en cuatro lóbulos diferenciados anatómicamente: lóbulos frontales, que son el último logro en la evolución humana, representan la región más grande del cerebro, ocupa un tercio de su superficie total, su diversidad funcional es muy amplia. Se ocupan principalmente de la conducta organizada e inteligente, la planificación de las acciones futuras y del control del movimiento. De la actividad de estos lóbulos dependen muchas otras funciones, ya que se considera, el lóbulo del control central o cerebro ejecutivo, sede del llamado funcionamiento ejecutivo. (Goldberg, 2001; Verdejo-García y Bechara, 2010).

Los lóbulos parietales se encargan fundamentalmente, de la sensación somática, la formación del esquema corporal y su relación con el espacio extrapersonal. Los lóbulos

temporales se encargan de las funciones auditivas y lingüísticas, sensaciones gustativas-olfativas, procesos de memoria y otros componentes de distintas funciones psicológicas. El lóbulo temporal izquierdo se considera el centro principal del procesamiento de la información verbal por excelencia. Los lóbulos occipitales están encargados de la función visual, detección, discriminación y organización de imágenes, principalmente. (López, 1998; Kandel y cols., 2001; Gómez, 2003)

Las estructuras sub-corticales: los ganglios basales (núcleo caudado, globo pálido y putamen), el hipocampo y el núcleo amigdalino, regulan el procesamiento de información sensitiva asociada a estados emocionales, almacenándolos en forma de memoria para iniciar la acción. (Kandel y cols., 2001 y Gómez, 2003).

El cerebelo es una de las estructuras que ha suscitado mayor interés en las investigaciones recientes, otorgándole una participación más allá de las funciones de control del movimiento y equilibrio que desde siempre se le han atribuido. Los estudios de neuroimagen soportan actualmente la evidencia de una topografía funcional en el cerebelo, cuyas regiones se encargan o participan de funciones específicas; se describen áreas asociadas al control motor, otra región participa en la planificación y preparación de la acción y otra, en la memoria y los componentes verbales, es decir, se reconoce ahora su participación en funciones cognitivas complejas, como en el lenguaje y los procesos de lecto-escritura, en los procesos de atención y memoria de trabajo. (Bostan y Strick, 2010; Leiner, 2010; Marvel y Desmond, 2010; Sullivan, 2010).

Como se puede apreciar, la estructura y funcionalidad del cerebro ilustra un complejo sistema organizacional y funcional. Esta interconexión permite que en muchas de las funciones sensitivas, motoras, cognitivas, afectivas y motivacionales, participen varias redes neuronales y sistemas cerebrales; centros de asociación que permiten el procesamiento por múltiples vías y facilitan la integración de la información y la organización compleja de la conducta humana. Este cúmulo de conocimientos ha sido aprovechado por la neuropsicología y ha permitido continuar su desarrollo y abrir sus propias líneas de investigación y acción.

### *5.-La evolución de la Neuropsicología clínica*

La neuropsicología clínica que comenzó a desarrollarse en la primera mitad del siglo XX se centró en un primer momento, en la necesidad de evaluar y diagnosticar los casos clínicos de pacientes que presentaban alguna lesión o daño cerebral, principalmente, aquellas víctimas de las guerras mundiales que dejaron su estela de discapacitados y plantearon nuevos retos de diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. (León-Carrión, 1995)

Esta situación demandó una gran cantidad de estudios que se fueron orientando a la construcción de instrumentos de evaluación de las capacidades mentales que permitieran conocer el estado de funcionamiento de las distintas habilidades cognitivas y también, el nivel de las capacidades sensoriales y motoras. (León- Carrión, 1995).

A esta orientación se sumó otra, dirigida al estudio de los hemisferios cerebrales y la expresión diferencial de la conducta, que condujo a importantes descubrimientos sobre las distintas modalidades del procesamiento de la información del hemisferio izquierdo y del hemisferio derecho, lo que ha confirmado la existencia de estilos cognitivos distintos y diferenciados, dependiendo de la acción de cada hemisferio. (Goldberg, 2001).

El diseño y construcción de instrumentos o pruebas con fines diagnósticos en neuropsicología, integró las pruebas o baterías que ya se habían desarrollado y aplicado en el área psicoeducativa, para la evaluación del desempeño cognitivo. La perspectiva neuropsicológica planteó la necesidad de estudiar las funciones cognitivas focalizando el estudio de la participación de los sistemas cerebrales en funciones tales como el lenguaje, la percepción, atención, memoria, los procesos intelectuales, entre otros; a la vez que abrió un campo de investigación con la finalidad de diseñar o construir pruebas o baterías que permitieran diferenciar y discriminar distintos niveles de desempeño y capacidades. (León-Carrión, 1995).

Paralelamente, el avance de las investigaciones que dentro de la psicología comparativa desarrolló la corriente psicométrica, permitió generar una amplia red de

conocimientos en la construcción y validación de instrumentos de evaluación psicológica, con base en el análisis factorial y otros métodos estadísticos que permitieran evaluar la validez, confiabilidad y eficiencia de los tests creados. (Anastasi y Urbina, 1998; Flanagan y Kaufman, 2006).

Como antecedente o inicio a toda esta saga de construcción de pruebas en el área cognitiva, Anastasi y Urbina (1988) señalan que Binet y Simon en 1905, fueron pioneros en desarrollar una escala para medir la inteligencia, que permitiera diferenciar a personas con discapacidades, de aquellas que presentaban un desempeño adecuado, con el fin de ajustar los programas o planes educativos acorde a estas capacidades. Esto, inició el camino para el diseño de otras pruebas o escalas dirigidas principalmente, al estudio o evaluación de la inteligencia, entendida como la capacidad mental global o tal como la denominó Sperman, “inteligencia general o factor g”. Así, aparecen los nombres de Wechsler, Raven y la misma evaluación revisada de la Stanford-Binet. (Flanagan y Kaufman, 2006)

Estas escalas se han revisado y actualizado, incorporando los avances que se han producido en la psicometría y la psicología cognitiva, generando un cuerpo de conocimientos teóricos que incluyen las nuevas perspectivas que, con el progreso de las neurociencias, se conocen sobre el desarrollo y la expresión de las funciones cognitivas y los procesos intelectuales.

La realización de estudios evaluativos para construir patrones normativos y estadísticos ha representado otra contribución a esta perspectiva de la psicología comparativa entre grupos de poblaciones sanas, de distintas edades, grados de escolaridad o condición social y cultural. (Ardila y Rosselli, 1992).

Aun cuando la evaluación de los procesos cognitivos ha sido parte esencial del campo de la evaluación neuropsicológica, ésta constituye solo una parte de la misma. Dado que el foco central de esta investigación es el estudio de las funciones cognitivas de un grupo de escolares caraqueños, más adelante, se dedicará un apartado especial a la descripción de las funciones cognitivas y a los nuevos aportes y conceptos sobre los procesos intelectuales y de resolución de problemas, tal como son concebidos por la neuropsicología actual.

### 5.1.-El surgimiento de la evaluación neuropsicológica

Graham (1983) describe tres corrientes fundamentales en la historia de la evaluación neuropsicológica. La primera, llamada la tradición soviética, proviene de los descubrimientos realizados por los neuropsicólogos y neurofisiólogos rusos y en especial, los aportes de Luria, cuya expresión evaluativa se conoce como Diagnóstico neuropsicológica de Luria, sistematizada por Anne-Lise Christensen (1987). Manga y Ramos (1991) desarrollaron primero la versión de evaluación infantil Luria-Diagnóstico Neuropsicológico Infantil (Luria-DNI) y, en el año 2000, presentaron la versión Luria-DNA-Diagnóstico Neuropsicológico de Adultos. Esta corriente colocaba el énfasis en la evaluación cualitativa del funcionamiento neuropsicológico.

Paralelamente, existe una trayectoria de evaluación neuropsicológica de la corriente norteamericana, fundamentada en los principios generales de la psicología estadounidense, en relación a la evaluación de las diferencias individuales de las capacidades humanas. Esta corriente, se materializa con la construcción y validación de la batería neuropsicológica de Halstead-Reitan, cuyos tests evalúan inteligencia y otras funciones cognitivas como lenguaje, percepción, memoria, pensamiento, ofreciendo datos cuantitativos y escalas normativas. (Graham, 1983; López, 1998)

La corriente británica por su parte, intentó integrar la postura cualitativa de la escuela soviética y la perspectiva cuantitativa de la escuela norteamericana, tratando de utilizar procedimientos estandarizados pero también, seleccionando aquellas pruebas que con fines prácticos, generaran información específica sobre un caso en particular (Graham, 1983).

Estas tres perspectivas, el análisis cualitativo de las funciones, el uso de datos y patrones normativos y la integración de una o varias pruebas, continúa siendo parte del accionar de la evaluación neuropsicológica actual.

López (1998) resalta el constante desarrollo de este campo y menciona los trabajos realizados en España por Barraquer-Bordas y Peña-Casanova, especialmente en la

construcción o modificación de las evaluaciones neuropsicológicas. Más recientemente, en ese mismo país, también podemos nombrar los trabajos de Dionisio Manga y Francisco Ramos, en la adaptación de la batería neuropsicológica, tanto para adultos como para niños, José León-Carrión con su magnífica recopilación de información sobre la neuropsicología humana descrita en su manual y también, el grupo de J.A. Portellano, R Mateos, R. Martínez, A Tapia y Ma.J. Granados, quienes en el 2000, publicaron el cuestionario de madurez neuropsicológica infantil, sustentados en una larga trayectoria de estudios e investigaciones en el área de la neuropsicología infantil.

Ya en Latinoamérica, Ardila y Rosselli (1992), dos figuras que en la actualidad liderizan una productiva carrera de investigaciones en el área de la neuropsicología, con aportes esenciales de reconocimiento mundial, reseñan en su tratado sobre la neuropsicología clínica, el surgimiento de esta disciplina en Latinoamérica desde finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Así, descubren la aparición de trabajos publicados en revistas de temas de neurología y psiquiatría, ligados a esta área, en Perú, Chile, Brasil, Argentina, Cuba, México y Uruguay.

Los nombres de todos los pioneros se escapan, pero se reconocen los trabajos de Valcárcel, en Cuba, R de Obaldía en Panamá, Judd en Nicaragua. En México, Téllez y Valdez publican "Archivos de Psicofisiología" y Ostrosky-Solís, Matute, Canseco y Quintanar-Rojas, trabajan en la evaluación neuropsicológica y la incidencia de los factores socioculturales. En Brasil, Rodrigues y Maciel; en Colombia, Pineda y Lopera, y los mismos, Ardila y Roselli, en Colombia, no descansan en el desarrollo de esta disciplina en su país. En Uruguay, se nombra a Dalmás, Santini, Chouza, Romero y Lorenzo que continúan la línea de investigación iniciada por Mendilaharsu. En Chile, mencionan a Donoso, Gardilac, Gonzáles, Monje y Pavez, en los estudios de las alteraciones del lenguaje y Alzheimer. Refieren También, que en los años 80, se crearon institutos y centros de investigación neuropsicológica en México, Perú, Uruguay y Colombia; constituyéndose a su vez, sociedades nacionales de neuropsicología y un boletín de la sociedad latinoamericana de neuropsicología. (Ardila y Roselli, 1992).

En nuestro país, se señalan los trabajos de Gómez, Rodríguez y Cabrera como pioneros en el área. (López, 1998). A partir de 1972, se comenzaron a realizar las primeras evaluaciones neuropsicológicas, en el hospital Vargas de Caracas. En 1986 se creó el primer departamento de Neuropsicología, bajo el auspicio del Instituto de Psicología de la Facultad de Humanidades y Educación, de la Universidad Central de Venezuela. (Gómez, 2003). Se construyó el Protocolo de evaluación neuropsicológica Luria-UCV, (Gómez, Roca, Esaá, 1999; Gómez, Roca, Esaá, Sánchez y Ruiz, 2004; Gómez, Roca, Esaá; Sanchez, Ruiz y Vernet, 2009).

Este esfuerzo también se ha visto enriquecido por la labor de neuropsicólogos que trabajan en las universidades del país, especialmente en la Universidad Central de Venezuela, en la escuela de Psicología, con la tutoría de trabajos de investigación en estudios de pre-grado y post-grado, con evaluaciones neuropsicológicas y que condujo a la formalización, desde hace tres años, del Diplomado en Neuropsicología, auspiciado por la labor de Magdalena López, Francis Krivoy, Lisbeth Esaá, María Jesús Roca, entre otros valiosos profesionales. Se cuenta además, con la Sociedad de Neuropsicología de Venezuela, que ya tiene en su haber, varias jornadas científicas, procurando el desarrollo y actualización del área de conocimiento. (L. Esaá y M.J. Roca, comunicación personal en julio 2009).

Una de las características que resalta de las investigaciones en Latinoamérica, es el deseo de estudiar las particularidades culturales y sociales de nuestros países, lo que motivó el inicio de investigaciones con población latina hispanoparlante, así como la normalización de muchas de las baterías y pruebas, en esta misma población. De esta última línea, sobresalen los trabajos del grupo de neuropsicólogos de México y Colombia, (Matute y cols., 2007), quienes ya cuentan con baterías validadas en dichos países.

Como podemos apreciar, la evaluación neuropsicológica es un área de acción muy activa que se mantiene en constante evolución. Existen neuropsicólogos que trabajan con una batería de evaluación específica y están otros, cuya postura sostiene la adaptación, acorde al paciente, de distintos instrumentos o sub-pruebas de baterías estandarizadas, ya

probadas su confiabilidad y validez, que permitan obtener una mayor información de una función o funciones específicas.

En general, el criterio que sigue agrupando mayores seguidores, es el criterio clínico, que permite adaptar la evaluación a las necesidades específicas y particulares de la población de estudio o el caso clínico en especial. Lo que resaltan los investigadores, es la importancia de contar con un sólido conocimiento sobre el funcionamiento cerebral, integrando los avances crecientes de la neurociencia y las disciplinas asociadas, así como los estudios, cada vez más específicos de la neuropsicología; a fin de contar con suficientes herramientas de análisis e interpretación, que permitan alcanzar una comprensión más profunda e integrada del comportamiento humano, sano y patológico. (Etchepareborda, 1999; Costa, Azambuja, Portuguez y Costa, 2004).

Dentro de esta perspectiva de la neuropsicología, se inscribe el espíritu de realización de este estudio, intentando producir una investigación que genere un aporte al área de evaluación neuropsicológica en el país, suscribiendo este enfoque al trabajar en el área de la neuropsicología infantil, analizando los resultados en función de los desarrollos realizados en esta subdisciplina, de la cual se hará una breve referencia a continuación.

### *6.-Neuropsicología infantil*

Tal como ya se ha referido, la neuropsicología clínica surgió a partir del estudio, evaluación y diagnóstico de pacientes adultos que, producto de un daño o lesión cerebral, manifestaban distintas disfunciones o alteraciones cognitivas y del comportamiento. Posteriormente, esta necesidad de comprender el comportamiento humano y sus alteraciones, se hizo extensivo al estudio de la población infantil, lo que permitió el desarrollo de una sub-especialidad que se conoce como neuropsicología infantil o del desarrollo, cuyo objetivo es conocer las características y el desarrollo del sistema nervioso y sus funciones en las primeras etapas de la vida, para poder comprender y entender los distintos patrones de desarrollo. Así, en el caso de presentarse una lesión, daño o disfunción, poder conocer el estado de las funciones alteradas, la magnitud del daño y generar programas de intervención temprana que aborden esta problemática. (Portellano, 2008).

Con este fin, se hace prioritario conocer los patrones de desarrollo normal de la infancia y la adolescencia, porque de existir alguna disfunción o daño, el impacto será diferente si la habilidad cognitiva está emergiendo, desarrollándose o ya está consolidada. (Capilla y cols., 2004).

Manga y Ramos (1991, 2001) señalan, como otro interés de la neuropsicología infantil, el estudio de los mecanismos neurobiológicos implicados en los procesos de aprendizaje, tanto en la adquisición normal del mismo, como cuando se produce alguna alteración o trastorno. Ardila, Rosselli y Matute (2005) agregan que para entender los problemas del aprendizaje unidos al desarrollo, es importante entender el nivel de desarrollo de las habilidades cognoscitivas.

Feld (1995) en su artículo sobre la historia de la neuropsicología infantil, resalta la participación y contribución que han brindado otras disciplinas como la neurología, la neurofisiología y principalmente las corrientes psicológicas que han estudiado las fases o estadios de desarrollo y maduración infantil, así como aquellos aportes de la teoría del desarrollo cognoscitivo, las teorías sobre el desarrollo del lenguaje y del aprendizaje.

La neuropsicología del desarrollo comparte los fundamentos de la neuropsicología clínica general, pero ha ido evolucionando alcanzando su propio perfil, con una mayor diferenciación y especificidad en el estudio del cerebro en sus primeras etapas de evolución y desarrollo, partiendo de la premisa de la diferencia existente entre el funcionamiento del cerebro del niño y el del adulto. (Portellano, 2008).

En el niño, hablamos de un cerebro en desarrollo, en vías de organización e integración y donde los factores biológicos, genéticos, maduracionales, ambientales y sociales, tienen una participación crucial. Otra de las diferencias radica, en que el metabolismo cerebral en la infancia es mucho más activo que en la adultez, por lo tanto, dispone de mayor plasticidad cerebral que facilita la recuperación funcional, posterior a un daño o lesión. Esta plasticidad se desarrolla conjuntamente con la modificación de las sinapsis y otros procesos neurobiológicos. (Portellano y cols., 2000).

El término de neuroplasticidad no sólo hace referencia a los cambios estructurales y funcionales de la organización neuronal, sino que incluye la capacidad del sistema nervioso central para adaptarse a nuevas condiciones fisiológicas, surgidas a través de los procesos de maduración y aprendizaje. (León-Carrión, 1995).

De acuerdo a lo referido por García-Molina, Enseñat-Cantalops, Tirapu-Uztárroz y Roig-Rovira (2009) gracias a los fenómenos de plasticidad, cuando se produce una lesión cerebral a menor edad, existe menor nivel de alteración residual y mayor capacidad de recuperación.

Bajo estos principios, en el campo de la neuropsicología infantil, se han desarrollado distintos instrumentos de evaluación, muchos de ellos, adaptaciones de las escalas utilizadas con adultos, pero a medida que el campo de conocimientos ha progresado, se han venido construyendo baterías especialmente diseñadas para la evaluación de la población infantil.

La evaluación neuropsicológica es fundamental para detectar las alteraciones cognitivas presentes en aquellos trastornos donde las técnicas de neuroimagen no detectan alteración estructural. Por este motivo, la evaluación neuropsicológica cobra una importancia fundamental a la hora de planificar programas de prevención y detección temprana de disfunciones o alteraciones del desarrollo y del aprendizaje, indicando el nivel y el estado de funcionamiento de los procesos cognitivos y comportamentales, que nos ofrecen una visión amplia y comprensiva de cómo esta funcionando el cerebro y sus distintos sistemas de conexiones, y poder así, realizar intervenciones tempranas y oportunas. (Etchepareborda, 1999; Costa et al., 2004).

En definitiva, el estudio detallado de las funciones cognitivas y comportamentales, contribuye al establecimiento de diagnósticos etiológicos y diferenciales, es decir, la evaluación neuropsicológica infantil aporta información pertinente para discriminar si existe un problema o alteración adquirida o del desarrollo. Esta diferenciación es vital a la hora de evaluar distintos trastornos del desarrollo y del aprendizaje que demandan una constante atención clínica. (Matute y cols., 2007).

Desde el punto de vista educativo, el interés de la evaluación neuropsicológica se basa en la posibilidad de conocer el perfil neuropsicológico de cualquier escolar, con el fin de diseñar los planes y estructuras curriculares acordes a las características particulares de un caso o grupo específico. Esto permite conocer mejor sus posibilidades educativas y de aprovechamiento académico y usarlas para desarrollar al máximo sus potencialidades. (Manga y Ramos, 1991)

En la neuropsicología infantil también se han diseñado baterías de pruebas como la ya mencionada Batería neuropsicológica infantil (Luria-DNI), adaptada en España por Manga y Ramos (1991) y el Cuestionario de madurez neuropsicológica para la edad pre-escolar (CUMANIN) (Portellano y cols., 2000), ya referido, que evalúa el grado de madurez neuropsicológica alcanzada por el niño. Mas recientemente, en el 2007, se presenta la Batería de evaluación neuropsicológica infantil (ENI) de Matute y colaboradores, aplicada a población mexicana y colombiana (Rosselli y cols, 2004), que evalúa niños de 5 a 16 años.

En Venezuela está en curso la adaptación del protocolo de evaluación neuropsicológica infantil-Luria-UCV. (O.L.Gómez, M.J Roca, L. Esaá y O. Vernet; comunicación personal en julio 2009).

Unido a esto, al igual que sucede en la evaluación de adultos, muchos neuropsicólogos construyen el protocolo de evaluación, a partir de la selección de pruebas específicas o sub-pruebas de baterías estandarizadas que evalúan funciones determinadas y aportan datos más específicos, de acuerdo a las necesidades del paciente o grupo a evaluar. Tal como expresa Castaño (2002), el diagnóstico de un síndrome neuropsicológico puede hacerse con una batería que utilice los tests más comunes o frecuentemente usados en la práctica clínica, como es el caso de la escala WISC, siempre y cuando el evaluador sepa interpretar las deficiencias del paciente, a través de una lectura fundamentada en el conocimiento de las funciones cerebrales superiores y de las manifestaciones que producen sus alteraciones.

En esta perspectiva, Costa et al. (2004) reportan un conjunto de instrumentos de evaluación aplicados a niños, seleccionando los mismos, de acuerdo a la función a evaluar y al sistema o área cerebral implicada; de esta forma, describen las pruebas más comunes

para evaluar inteligencia, donde destaca el uso frecuente de las escalas de Wechsler como baterías de elección y también, el test de Matrices de Raven. Mencionan también, el test de Stroop, el Test de tarjetas de Wisconsin y el Test de recorrido, entre otros, para evaluar las capacidades que dependen del lóbulo frontal. En relación a las funciones que tienen su asiento en el lóbulo parieto-occipital, que evalúa habilidades viso-espaciales y viso-constructivas, mencionan el uso del Test de la Figura Compleja de Rey, tanto en su aspecto perceptivo como de memoria visual. Para evaluar memoria, describe el Test de aprendizaje verbal y visual de Rey y en lenguaje, menciona el Test de denominación de Boston. Finalmente, concluyen que la interpretación de resultados requiere conocimientos sobre los aspectos cognitivos, afectivos y otros factores que pueden interferir en la tarea.

Como esta investigación adopta esta perspectiva de evaluación y se centra en la descripción del funcionamiento cognitivo de escolares caraqueños, se decidió la elección de dos instrumentos que gozan de confiabilidad y validez en la práctica neuropsicológica, como lo es la escala de inteligencia de Wechsler para niños y la figura compleja de Rey.

Autores como León-Carrión (1995), destaca el uso de las escalas de inteligencia de Wechsler para la evaluación de las funciones cognitivas y la inteligencia general. Así como también, plantea que en la evaluación de la memoria visual, el test de figura compleja de Rey, es utilizado ampliamente.

Por su parte, Ardila y Roselli (1992) describen al Test de la figura compleja de Rey, como una de las tareas más típicas para evaluar las habilidades constructivas y memoria no verbal, así como, Manga y Ramos (2001) refieren su uso para la evaluación de la habilidad de planificación.

Lezak y cols. (2004) señalan el amplio uso de las escalas de Wechsler para la evaluación cognitiva y describe la utilización de la Figura compleja de Rey para evaluar las habilidades constructivas.

Con esto, se ha tratado de realizar una revisión general del marco contextual de la disciplina dentro de la cual se inscribe la presente investigación, a saber, el campo de la neuropsicología infantil y los variados y valiosos aportes que ha generado la neurociencia en esta área.

Para este estudio, se optó por conjugar dos áreas de trabajo que tienen interés personal y profesional para la autora, el área de intervención clínica y la perspectiva de comprensión de la conducta humana aportada por la neuropsicología y su marco más amplio de acción, la neurociencia.

Tal como expresé en la introducción, el conocer el comportamiento humano es una inquietud inagotable que plantea constantes retos de búsqueda de conocimientos y nuevas perspectivas de análisis, comprensión e integración. Este reto se hace mayor cuando trabajamos con la población infantil, que por sus propias características, está cargada de esperanzas de crecimiento y evolución. De allí, que una temprana y oportuna intervención, que permita detectar una falla, detención o alteración del desarrollo, puede darnos la posibilidad de corrección, generando resultados y consecuencias positivas, que ayuden a lograr el reinicio o continuidad del desarrollo adecuado de las capacidades y habilidades.

De este modo, esta investigación se dedica al estudio de las capacidades y funciones cognitivas de una población escolar caraqueña, tratando de indagar el estado de funcionamiento presente en este grupo, relacionándolo con otros factores concomitantes de interés, como lo es la diferencia de desempeño de acuerdo a variables sociodemográficas y clínicas, cuya participación se considerará a continuación.

#### *7.-Factores que intervienen en el desarrollo cerebral y en el funcionamiento neuropsicológico infantil*

Los estudios sobre el desarrollo del cerebro infantil han permitido descubrir una secuencia de desarrollo más o menos fija, con patrones de activación y crecimiento pautados genéticamente. Aun así, esta secuencia puede verse modificada por distintas razones, desde

alteraciones que se producen en la vida intrauterina hasta las que se presentan después del nacimiento. En esta constelación de factores intervienen agentes tóxicos, enfermedades, deficiencias nutricionales, condiciones ambientales y sociales. Cualquier alteración de dicha secuencia puede generar distorsiones o errores que desvíen su curso normal y deriven en malformaciones graves, lesiones irreversibles u otros defectos que a posteriori, pueden manifestarse en trastornos de conducta o dificultades del aprendizaje. (Kolb y Whishaw, 2006; Portellano, 2008).

Tal como se refirió en el capítulo sobre crecimiento y desarrollo cerebral infantil, la neuroplasticidad es el proceso clave en este período. Se plantea la existencia de al menos, dos etapas o fases, donde la plasticidad sináptica interviene de forma importante. La primera fase, se presenta con una intensa actividad en las etapas tempranas del desarrollo, impulsada fundamentalmente por los factores genéticos y aquellos propios del crecimiento y, la segunda etapa, donde la plasticidad sináptica se ve influenciada e intervenida por la experiencia, la cual se presenta prácticamente, a lo largo de toda la vida. (Kandel y cols., 2001).

Esta experiencia abarca todo el cúmulo de acción e interacción humana en el ambiente, a través del aprendizaje, del desarrollo de los procesos cognitivos, especialmente, la memoria de las condiciones físico-ambientales y también, de las condiciones sociales, tanto en su acepción económica, como en lo relativo a las interacciones o vínculos sociales y afectivos entre los seres humanos. El vector de influencia de esta experiencia puede llevar a consecuencias positivas o negativas.

Una de las circunstancias que puede alterar este desarrollo, es la prematuridad del nacimiento. Sastre-Riba (2009) señala que este hecho, que ocurre con una alta prevalencia, es considerado un factor de riesgo para el desarrollo. Las carencias iniciales propias de la inmadurez de la gestación, aunado a los procedimientos que se deben aplicar para el logro de la maduración, así como también, los estímulos ambientales que debe enfrentar el neonato de forma precoz, constituyen factores que vulneran la capacidad de desarrollo cerebral sano y condicionan la posibilidad de alteraciones o daños que se manifestaran posteriormente. Existen estudios con neuroimagen funcional que han encontrado la

existencia de anomalías del desarrollo cerebral en niños prematuros, señalando una reducción de la sustancia gris cortical, un aumento de las astas de los ventrículos cerebrales y adelgazamiento del cuerpo calloso o daño difuso de la sustancia blanca.

Así mismo, con el avance del conocimiento neurobiológico, se ha podido conocer y comprender mejor la patogénesis subyacente a enfermedades como la neurofibromatosis, la esclerosis tuberosa, el síndrome X frágil y el síndrome de Rett, centradas en alteraciones de los mecanismos moleculares de los que depende la actividad sináptica y la plasticidad del cerebro infantil. En este sentido, se da un fuerte peso a los factores de “stress” o “fallas energéticas” que se producen ante episodios de hipoxia-isquémica, junto a infecciones o cambios metabólicos que pueden presentarse después del nacimiento y que producen cambios y/o alteraciones graves que dan lugar a patologías severas. (Johnston, et al. 2009).

Los estudios sobre la nutrición también marcan una distinción diferencial en cuanto a los estratos socioeconómicos y las alteraciones de las funciones psicológicas. Para Leiva y cols. (2001), la malnutrición afecta no sólo el período de crecimiento cerebral, sino también, los tempranos procesos organizacionales. En la revisión realizada por estos autores, señalan que la desnutrición tiene un impacto negativo en el desarrollo del cerebro, en el coeficiente intelectual y en el rendimiento escolar.

Por su parte, Hughes y Bryan (2003) relacionan la influencia de las deficiencias nutricionales en el desempeño de las funciones cognitivas y en su investigación intentan correlacionar el nivel de desempeño alcanzado en cada función, de acuerdo a los puntajes de tests estandarizados y las deficiencias nutricionales.

Bradley y Crowyn (2002) realizan una revisión de la literatura sobre la relación entre el status socioeconómico y el desarrollo infantil, considerando una amplia gama de consecuencias en la salud, las funciones cognitivas y los aspectos socio-emocionales. Ellos plantean que los niños provenientes de familias con bajos niveles socioeconómicos son más proclives a experimentar retardo e inadecuación en el desarrollo neuroconductual en útero. Así mismo, señalan que el pobre cuidado pre-natal, los malos patrones de nutrición, el abuso

de sustancias durante el embarazo, se asocian con la aparición temprana de dificultades en el desarrollo.

De acuerdo a lo referido por Monedero (1989), los niños de medios socioculturales desfavorecidos, han estado en inferioridad de circunstancias a la hora de ejercitar sus lóbulos frontales. Señala que con respecto al aprendizaje de la lengua, que coincide con un proceso de especialización cerebral subyacente, en los niños de medios socioculturales desfavorecidos, se marcan poco las características fonéticas, tienen un uso más restringido del contenido semántico, las frases son más cortas y los pensamientos mucho más esquemáticos, con una sintaxis simple y repetitiva.

En México, Solovieva, Quintanar-Rojas y Lázaro (2002), realizaron una investigación sobre la evaluación neuropsicológica de niños escolares rurales y urbanos, desde la aproximación de Luria y encontraron que los niños rurales, mostraron peores resultados en la evaluación, en comparación con los niños de la escuela urbana privada.

También, Quintanar-Rojas, López, Solovieva y Sardá (2002) reportaron los resultados obtenidos de la evaluación neuropsicológica, en sujetos adultos de diferentes niveles educativos, y encontraron una diferencia significativa en la ejecución de ciertas tareas; siendo los sujetos con menor nivel de escolaridad, primaria incompleta y completa, los que cometieron el mayor número de errores, los cuales fueron disminuyendo a medida que aumentaba el nivel de escolaridad.

Venezuela no escapa a esta diferencia social marcada y a los desventajosos niveles de acceso a los sistemas de salud, educación y programas psico-educativos. De allí, que considerar esta variable en cualquier investigación sobre la población general, es ineludible.

En nuestro país, en el estudio sobre situación de vida y movilidad social llevado a cabo por FUNDACREDESA (2001), 10 de cada 100 niños pertenecientes al estrato IV (Graffar-Méndez-Castellanos), presentaron déficit en el crecimiento como consecuencia de la desnutrición, mientras que el estrato más bajo (V), la situación empeora alcanzando una

proporción de 18%. En este mismo estudio, al estudiar el área psicológica, encontraron una disminución en el número de sujetos que obtuvieron puntajes dentro de límites esperados, en las pruebas destinadas a evaluar la capacidad de procesar e incorporar información, presentando dificultades para la formación de conceptos, procesos de memoria y aprendizaje. Estos resultados se ven influidos por la pertenencia a distintos estratos sociales, así como por la ubicación geográfica (rurales vs urbano), resultando favorecidos los ubicados en los estratos I, II, III y la localidad urbana. Esta misma tendencia de diferencias significativas de acuerdo a la condición social y localización geográfica, se encontró en el perfil de desarrollo intelectual.

Más recientemente, en el estudio “Detrás de la pobreza” (España, 2009), se reporta que para el año 2007, la pobreza total, conformada por los estratos D (Pobreza no extrema) y E (pobreza extrema) alcanza un 47,80 %. En la región de la Gran Caracas, la estratificación social estaba distribuída de la siguiente manera: estrato A= 5,33%, estrato B= 21,77%, estrato C= 38,37%, estrato D= 27,87% y estrato E=6,67%. Es decir, en la capital de la república, en el centro más urbano del país, los estratos C y D representan el 66, 24%.

En relación a los niveles de acceso a la educación, todo niño de 6 a 12 años asiste a la escuela, entre los 13 y los 15 años, la asistencia cae casi al 80% y a partir de los 16 años, la deserción o expulsión de la escuela es muy grande. Se estima que de cada 10 jóvenes que inician el bachillerato, sólo 4 lo terminan. Al colocar la lupa por estrato socioeconómico, para los grupos medios y altos la educación superior sigue siendo una meta accesible, para los sectores populares el acceso principal se logra en alcanzar la educación media y para los sectores pobres, el nivel de educación no va más allá de la básica o primaria. (España, 2009).

De acuerdo a Tejero (2010) en su artículo de prensa en la sección de economía del diario El Universal, refiere que el Instituto Nacional de Estadística señaló que para el primer semestre de este año, la tasa de pobreza crónica se situó en 11,6%. Así mismo detalló que 32,5% de la población es pobre.

En una investigación realizada por Montiel-Nava, Peña y Montiel-Barbero (2003), con un grupo de niños provenientes de Maracaibo en Venezuela, que cumplían criterios para el diagnóstico de TDAH, los autores refieren que uno de los factores de riesgo es el nivel socioeconómico bajo, aunque en su muestra, dada la mortalidad experimental, se presentó una disminución de la representatividad del nivel bajo que generó un sesgo en la muestra, prevaleciendo el nivel medio.

Como podemos apreciar, la consideración de la influencia de factores físicos, sociales y culturales en el desarrollo infantil, es inequívoca y en muchas ocasiones, representa un factor determinante y de riesgo, que cambia el rumbo del desarrollo y la maduración. La participación de estos factores puede tomar dos vertientes, una, referida a la aparición de defectos o deficiencias, resultando en alteraciones permanentes; la otra vertiente, cuando el vector toma un signo positivo de estimulación, favorece la extensión a plenitud de todas las potencialidades del desarrollo infantil. Es por esto que resulta imperativo, conocer a profundidad estos factores, siguiendo la pista de su influencia, ya que al conocer el nivel de riesgo podemos proceder a intervenir y modificar dicha influencia, en aras de una salud y desempeño integral de la población infantil y sobre todo, del adulto del futuro.

#### *8.-Sobre las Funciones Cognitivas y procesos asociados*

En este apartado se presentarán las definiciones, características y procesos implicados en el funcionamiento cognitivo, describiendo las distintas funciones componentes, tratando de enfatizar la concepción que actualmente sostiene la neuropsicología. Para Lezak y cols. (2004), la conducta puede conceptualizarse en términos de tres sistemas o dimensiones funcionales: el cognitivo, el afectivo y el de funcionamiento ejecutivo. Las manifestaciones o expresiones de estos tres sistemas del comportamiento, suelen presentarse de manera integrada e interconectada, siendo difícil delimitar estrictamente la línea divisoria. Sin embargo, los hallazgos y evidencias encontradas en los estudios neurobiológicos y neuropsicológicos, permiten abordar con mayor precisión, sus cualidades o características más específicas.

Esta investigación asume la concepción sobre funciones cognitivas, tal como la definen Lezak y cols. (2004), como aquel sistema que se le atribuye el manejo de la información de la conducta, compuesto por : a) funciones receptoras: referidas a la habilidad para seleccionar, adquirir, clasificar e integrar información; b) memoria y aprendizaje: que implica los procesos de procesamiento y almacenamiento de la información; c) pensamiento, asociado a la organización y reorganización de la información ya adquirida y d) funciones expresivas que se refieren a las formas o mecanismos por medio de los cuales la información es comunicada, bien sea en forma verbal-simbólica o expresada a través de lo sensorio-motriz o praxis. Esta conceptualización sirvió de sustento teórico a la construcción de las variables ligadas a las funciones específicas, que se presentarán operacionalmente, en la parte metodológica.

Cada una de las funciones cognitivas está constituida a la vez, de habilidades o funciones más discretas que pueden tener incluso su propia organización neurofuncional, pero aportan y responden de forma conjunta e interconectada al sistema. (Lezak y cols., 2004). Ninguna de las funciones cognitivas puede ser vista sin tomar en cuenta la amplitud de sus redes y conexiones neuronales (Fuster, 2001).

Ya la definición en sí misma, muestra la complejidad de la estructura mental humana y la expresión de las distintas dimensiones del comportamiento. Las discriminaciones, diferenciaciones y separaciones, se aprecian al estudiar la función de forma aislada, pero en su expresión cotidiana, la función cognitiva se muestra como un proceso completamente integrado e interrelacionado.

Dentro de la neuropsicología, el estudio de las funciones cognitivas acaparó gran parte de su interés inicial, debido en parte, a que en los pacientes que presentaban daño o lesión cerebral, eran las alteraciones cognitivas, las más prominentes. (Howieson, Loring y Hannay, 2004).

Además, la evaluación neuropsicológica como la tradición psicológica en general, incluía la evaluación de estas funciones dentro del estudio de los procesos intelectuales o bajo el concepto más general de inteligencia.

Esta última, entendida y manejada como un proceso o función única y global, ha marcado la historia de la psicología hasta hace relativamente poco tiempo. Bajo este concepto unitario se incluía una diversidad de funciones que ahora se conceptualizan de forma diferenciada y con mayor especificidad. (Lezak y cols., 2004).

La evolución del concepto de inteligencia y la nueva perspectiva de comprensión y medición del proceso, permiten ahora abordarlo como un fenómeno multidimensional, donde se describen funciones componentes: atención, memoria, percepción, solución de problemas, como expresiones de estas dimensiones. La convergencia de la psicología cognitiva y la neurociencia es la que ha permitido descubrir que todas las funciones mentales son divisibles en sub-funciones (Kandel y cols., 2001) y ha permitido abrir el abanico de posibilidades de evaluación, interpretación e integración, a la hora de dar cuenta del nivel o estado de funcionamiento de cada una de ellas.

Debido a que la inteligencia, como capacidad general, ha ocupado un lugar central en el estudio del funcionamiento cognitivo, aunado a que una de las técnicas de evaluación empleada en esta investigación se inscribe en esta área, se hace necesario dedicar un desarrollo especial para conocer parte de la evolución que ha tenido este concepto y su formulación actual, ligado a los procesos de pensamiento y resolución de problemas.

#### 8.1.-Inteligencia: definición, evolución y concepciones actuales

En cuanto al concepto de inteligencia, la confluencia de los estudios de la neuropsicología, la psicología cognitiva, la psicometría y otras disciplinas neurocientíficas, han contribuido enormemente a redefinir el concepto tradicional del término

Históricamente, se señala a Spearman, como el autor que planteó la primera teoría sobre la organización de los rasgos basada en un análisis estadístico. En su concepción original sostuvo que todas las actividades intelectuales comparten un único factor común, conocido como factor general o "g" (Anastasi y Urbina, 1998). Jay y Swerdlik (2001), señalan que Spearman concebía a dicho factor, como "algún tipo de energía mental electroquímica

general, disponible para que el cerebro solucionara problemas". (p.271). A pesar de que el autor reconocía la presencia de otros factores específicos contribuyentes, sólo el factor "g", daba cuenta de la correlación, ya que se expresaba como el mejor predictor de la inteligencia general, lo que contribuyó en la práctica, a ser considerada una teoría de la inteligencia de factor único.

La proliferación de investigaciones en esta área, ha sido impactante. Particular importancia cobran los estudios provenientes de la perspectiva psicométrica, en especial, los estudios de análisis factorial. Estos han logrado fundamentar muchos de los cambios y reorganizaciones de las baterías o pruebas de inteligencia que se emplean en la actualidad, proponiendo el estudio de la inteligencia, a través de la agrupación correlativa de rasgos comunes que constituyen factores más amplios asociados a una función y se expresan en índices más específicos de la misma función. (Anastasi y Urbina, 1998).

Al revisar la historia del concepto de inteligencia, observamos que la mayoría de los autores describían un aspecto general, sin desestimar las funciones o capacidades componentes, sin embargo, la concepción del proceso único y global, se impuso por muchos años. (Flanagan y Kaufman, 2006).

A mediados del siglo XX, Cattell formula una teoría que introduce un cambio en la formulación del concepto de inteligencia, ya que propone la existencia de dos dimensiones componentes, la inteligencia cristalizada (Ic) y la inteligencia fluida (If). El componente cristalizado alude al conocimiento ya adquirido, organizado y almacenado en el tiempo. Señala la amplitud y profundidad del conocimiento construido a través de la cultura y el uso efectivo que se le da al mismo. (Flanagan y Kaufman, 2006). Este aspecto es el que tradicionalmente ha tenido más peso en la evaluación de los tests de inteligencia.

Por su parte, el componente fluido está asociado al procesamiento de la información en respuesta a un material novedoso o por aprender e incluye las funciones de atención focalizada, inhibición de respuestas impulsivas, memoria a corto plazo y la coordinación de la información para la planificación de estrategias de respuestas. (Wechsler, 2005).

Tal como plantean Blair (2004) y Verdejo-García y Bechara (2010), actualmente, estas funciones del componente fluido de la inteligencia, se refieren a los conceptos de memoria de trabajo, control cognitivo o función ejecutiva y son evaluadas dentro de las subpruebas que miden el componente fluido de las nuevas versiones de los tests de inteligencia.

Así mismo, Gray, Chabris y Braver (2003), en su artículo sobre los mecanismos neurales de la inteligencia fluida general, asocian su funcionamiento a la corteza prefrontal lateral, reportando el primer soporte directo para una hipótesis más amplia sobre las bases neurobiológicas de la inteligencia fluida.

Esta concepción de dos dimensiones de la inteligencia, se ve reforzada al relacionarla con los hallazgos proporcionados por la neuroimagen (Gray et al., 2003), que sostienen la evidencia de la participación o activación de zonas cerebrales específicas, cuando se abordan distintas tareas cognitivas. En el caso de tareas novedosas se activa principalmente las regiones del hemisferio derecho y para el contenido rutinario o ya aprendido (cristalizado) se activan esencialmente las regiones del hemisferio izquierdo (Goldberg, 2001).

Flanagan y Kaufman (2006) señalan que otros autores, como Horn y Carroll, asumiendo la propuesta de Cattell, brindan nuevos elementos, dando origen a lo que ahora se conoce como la teoría C-H-C de la inteligencia, haciendo honor a estos autores, la cual constituye la base teórica que sustenta varias de las nuevas pruebas o versiones de los tests de inteligencia que evalúan las capacidades cognitivas, tal como se expresa en la actualización de la cuarta versión de la escala de inteligencia de Wechsler para niños (Wechsler, 2005).

Este autor, Wechsler, creador del grupo de baterías para evaluar la inteligencia, de gran utilidad en la práctica clínica, concebía la inteligencia como “la capacidad del sujeto para actuar con finalidad, pensar racionalmente y relacionarse adecuadamente con el entorno”. (Wechsler, 2005, p.3).

Esta definición coloca el acento en un aspecto de la inteligencia, la capacidad de actuar con un propósito o meta, que hace parte fundamental del concepto actual que se

maneja sobre funciones ejecutivas. Esta coincidencia ha planteado un intenso debate dentro de la neuropsicología, que ha arrojado una cantidad de investigaciones que intentan correlacionar el concepto de inteligencia o factor “g”, tal como ha sido definido en la psicología y las llamadas funciones ejecutivas, planteadas por la neuropsicología. (Chan, Shum, Touloupoulou y Chen, 2008; García-Molina, Tirapu-Ustároz, Luna-Lario, Ibañez y Duque, 2010)

A decir de León-Carrión (2002), Luria es el primero que planteó la relación de los procesos intelectuales con las funciones ejecutivas. Según lo señalado por este autor, Luria describió un primer componente de las funciones intelectuales que denominó “intelecto estático o formal”, que comprende las actividades que participan en las capacidades de juicio, razonamiento y conceptualización. Formuló un segundo componente que llamo “intelecto dinámico” y abarca todas las capacidades necesarias para la resolución de problemas intelectuales que incluye la planificación de estrategias, hipótesis y metas a futuro. La alteración de este componente se expresa en fallas para seleccionar la información, generar asociaciones, clasificar, con lo cual, el plan de acción que se organiza para la solución de la tarea, se fragmenta y pierde su propósito.

Aunque el constructo de funciones ejecutivas no goza de una sola definición, existe un consenso general en torno a considerar y destacar, que se refiere a comportamientos autorregulatorios que permiten la organización, coordinación y control de funciones cognitivas, respuestas emocionales y comportamientos, en aras de la consecución de una meta, a través de la planificación de estrategias de resolución de problemas novedosos. (Gilbert y Burgess, 2008; Lopera, 2008; García-Molina y cols., 2010; Verdejo-García y Bechara, 2010).

La literatura sobre el tema es abundante y sus resultados, controversiales. Con el fin de mostrar parte de los aspectos más resaltantes de este debate, se presentarán algunos de los puntos donde convergen ambos conceptos y aquellos aspectos donde divergen.

Desde el punto de vista cognitivo, la concepción de la inteligencia de los dos factores propuestos por Cattell, el componente fluido (IF) y el cristalizado (Ic), ha permitido establecer

la relación con el llamado funcionamiento ejecutivo, expresado principalmente en la acción de los componentes fluidos de la inteligencia, lo cual está asociado a la resolución de problemas novedosos que permiten la adaptación a estímulos desconocidos y a situaciones cambiantes y correlacionan positivamente con el factor “g” de la inteligencia y se considera a la vez, expresión propia de las actividades de las funciones ejecutivas. De esta forma, se considera al control atencional y la memoria de trabajo, dos componentes claves de las funciones ejecutivas, como expresiones del aspecto fluido de la inteligencia y tal como ya se hizo referencia, se evalúan en muchas de las sub-pruebas de los tests que miden esta capacidad. (Gray et al. 2003; Blair, 2004; Lezak y cols., 2004; Tirapu-Ustárrroz y Muñoz-Céspedes, 2005; Arffa, 2007).

Ciertamente, las funciones de atención y memoria, se conceptualizan en la neuropsicología actual, como sistemas funcionales que sostienen una red de sub-funciones y capacidades específicas, que dan origen a la consideración de las mismas como procesos complejos, con distintos niveles de expresión y con sustratos neuroanatómicos y neurofisiológicos propios, aunque interrelacionados. La relación entre la atención y la memoria de trabajo como funciones ejecutivas, está ampliamente documentada y se apoya también, en los hallazgos que sostienen un sustrato neuroanatómico común a estas funciones ubicado en la corteza pre-frontal. (García-Ogueta, 2001; Allegri y Harris, 2001; Rebollo y Montiel, 2006; García-Molina y cols., 2010).

Esta consideración neuroanatómica común es parte de los puntos de convergencia de aquellas investigaciones que apoyan una equivalencia entre la inteligencia y las funciones ejecutivas, ya que como se ha descrito desde el siglo pasado, el lóbulo frontal es el asiento de las funciones cognitivas complejas o procesos intelectuales. (Luria, 1977; Lezak y cols., 2004). El lóbulo frontal es considerado específicamente humano y es el responsable de la conducta inteligente de las personas. (León-Carrión, 1995).

Los estudios con neuroimagen han revelado la existencia de zonas o circuitos neuronales específicos en la corteza pre-frontal que concuerdan con las conceptualizaciones de las funciones cognitivas entendidas como un gradiente de complejidad que participan en distintos niveles de la actividad humana. Así, es el circuito dorsolateral (CPFDL) el que se

relaciona más especialmente con las actividades cognitivas, memoria de trabajo y atención selectiva, formación de conceptos, flexibilidad cognitiva, funciones de planificación y organización de secuencias conductuales, fluidez verbal y visual, estrategias de trabajo y resolución de problemas, asociadas a las también llamadas “funciones metacognitivas”.(Gray et al.,2003; Ronnie y Reynolds, 2004; Ardila y Ostrosky-Solís, 2008; Gilbert y Burgess, 2008; Flores y Ostroski-Solís, 2008; García-Molina y cols., 2010).

Unido a este circuito, se describen dos más, uno ligado a la región o circuito orbito-frontal (CPFO) asociado a la función de procesamiento, evaluación y control de las emociones y la conducta social, así como de la valoración afectivo-motivacional. (Happaney, Zelazo y Stuss, 2004; Rolls, 2004; Goldberg, 2001). Y el otro, a la región o circuito medial (CPFM) asociada a los procesos de inhibición, detección y solución de conflictos; controla el esfuerzo atencional y regula la agresión y estados motivacionales. Tanto la CPFO como la CPMF, son parte del circuito fronto-estriatal que mantiene fuertes conexiones con la amígdala y otras partes del sistema límbico, participando en las funciones cognitivas involucradas en la toma de decisiones y flexibilidad del aprendizaje. (Clark, Cools y Robbins, 2004).

Estas tres regiones o circuitos, en su conjunto, sostienen las funciones ejecutivas, a través de conexiones con otras estructuras corticales y sub-corticales, (Fuster, 2001; Gilbert y Burgess, 2008; Lopera, 2008), lo que permite apreciar la mayor complejidad de acción que abarca el concepto de funcionamiento ejecutivo.

Por último, las investigaciones que realizan una comparación entre los tests de inteligencia y los tests que miden funciones ejecutivas señalan, que existe una correspondencia en algunas sub-pruebas o índices, es decir, algunas funciones ejecutivas se asocian mejor que otras, a algunas de las sub-puebas o medidas de inteligencia. (Arffa, 2007), pero sin embargo, no se comportan como procesos equivalentes.

En síntesis, se plantea que lo que se conoce como inteligencia o conducta inteligente es parte del funcionamiento ejecutivo, especialmente, tal como ya se ha revisado, la expresión del aspecto fluido de la inteligencia, no obstante, el concepto general de

inteligencia no es equivalente al de funcionamiento ejecutivo porque este último, alude a un proceso que comprende y abarca una mayor organización y complejidad de conductas que implican mayores niveles de control y ejecución.

De este modo, se conoce que el trastorno de las funciones ejecutivas puede afectar el funcionamiento cognitivo, comprometiendo estrategias de aproximación, planificación o ejecución de tareas cognitivas o también, generar un defecto en la monitorización de la conducta. Sin embargo, las alteraciones o deficiencias cognitivas afectan generalmente, a funciones o áreas mucho más específicas; siendo que los trastornos del funcionamiento ejecutivo tienden a ser más globales y comprometer más aspectos funcionales de la conducta. (Goldberg, 2001; Lezak y cols., 2004, García-Molina y cols., 2010).

Este aspecto de mayor integración de redes cerebrales y conexiones, así como expresiones de una mayor amplitud de conductas, tanto cognitivas, afectivas como motivacionales que caracterizan al funcionamiento ejecutivo, es lo que sostiene la postura divergente en relación a la no equivalencia directa entre el funcionamiento ejecutivo y la inteligencia general. La concepción del funcionamiento ejecutivo implica niveles de mayor integración del funcionamiento neuropsicológico, al considerar la participación de distintos procesos que en conjunto, dan una respuesta centralizada y coherente, sin poder excluir o sustituir, algunos de sus componentes.

Para Goldberg (2001), lo que debe prevalecer es una concepción de niveles de integración y jerarquización de funciones para alcanzar una respuesta más compleja, donde definitivamente, es el proceso ejecutivo central o funcionamiento ejecutivo, el que lleva la batuta y se presenta como el “director de la orquesta”, en palabras del autor.

Una vez realizado esta disertación sobre inteligencia y funcionamiento ejecutivo, se desarrollará otra de las relaciones que mantiene el concepto de inteligencia con los procesos de pensamiento o de resolución de problemas, parte fundamental del llamado funcionamiento cognitivo. De allí que se torne interesante describir las características que presentan estos conceptos en las formulaciones actuales de la neuropsicología sobre los procesos de resolución de problemas.

Ya en 1977, Luria describía el pensamiento como:

“...una forma especialmente compleja de la actividad psíquica que surge sólo en los casos en que una determinada tarea exige un análisis previo y una síntesis de la situación y hallar determinadas operaciones auxiliares mediante las cuales se pueda resolver la tarea”. (p. 557).

En este sentido, Lezak y cols., (2004) refieren que bajo el nombre de pensamiento, se incluye un complejo sistema de funciones cognitivas, tales como juicio, razonamiento, comprensión, cálculo, formación de conceptos, abstracción, ordenación, planificación y resolución de problemas. Así mismo, sostienen que esta última, ha sido entendida como la función principal ligada a la inteligencia. La solución de problemas es una actividad organizada que requiere una secuencia compleja de procesos mentales que incluye identificación, discriminación, establecimiento de relaciones, comparación, analogías y establecimiento de estrategias, a fin de encontrar la solución pertinente y eficaz.

El pensamiento exige una representación o manipulación mental de la información y el despliegue de un conjunto de operaciones que dependen del contenido de dicha información. La solución de problemas implica un proceso de investigación, análisis y planificación de estrategias que incluye el aspecto creativo y original para su solución. (Lezak y cols., 2004). Según la consideración de Trujillo y Pineda (2008) el eje principal del desarrollo de la función ejecutiva se expresa en la capacidad para desarrollar estrategias de complejidad progresiva para la solución de problemas.

De este modo, para el razonamiento del material verbal, se requiere el conocimiento del vocabulario, las reglas sintácticas y sus equivalencias semánticas, lo que implica ordenar, sintetizar e integrar la información verbal que permita la comprensión verbal o resolución del problema de tipo verbal. (Lezak y cols., 2004). Por su parte, el razonamiento de contenido aritmético, abarca las operaciones de manejo y conocimiento de números, sus relaciones y equivalencias, requiere operaciones de cálculo, razonamiento abstracto y manejo de conceptos espaciales, por lo que la resolución de problemas de orden aritmético constituye también una habilidad multifactorial. (Málaga y Arias, 2010).

De acuerdo a esto, el pensamiento, referido en neuropsicología como procesos intelectuales, es lo que ahora se estudia bajo el concepto de resolución de problemas y este a su vez, ha sido asimilado al concepto general de inteligencia o conducta inteligente. Además, cuando hacemos referencia a estos conceptos, resaltamos los elementos de razonamiento, juicio y comprensión, pero a la vez, se destacan las operaciones más complejas de integración, análisis y síntesis, propias de las actividades intelectuales complejas que implican estrategias metacognitivas. (León-Carrión, 2002; Lezak y cols., 2004), cuyo asiento neurofuncional es el lóbulo frontal y los circuitos prefrontales. (Fuster, 2001; Kandel y cols., 2001; Elliott, 2003; Flores y Ostrosky-Solís, 2008; Lopera, 2008).

En relación al sustrato neurofuncional, si la resolución de problemas exige el proceso de análisis y comprensión verbal, se activaran las zonas especialmente del hemisferio izquierdo y del lóbulo temporal, así como las áreas posteriores de asociación parieto-temporo-occipital. (Kandel y cols., 2001)

Cuando el tipo de resolución de problemas incluye contenidos matemáticos, las redes que se activan están ligadas a las áreas de asociación sensorial, al sistema visual o a la región parieto-occipital inferior izquierda, relacionada al razonamiento aritmético. Si existe un daño o lesión en las regiones parieto-occipitales, la resolución de problemas se afecta en el aspecto operativo, particularmente con dificultades para formulación lógico-gramaticales y operaciones matemáticas. (León-Carrión, 1995).

La resolución de problemas requiere la participación de otras funciones cognitivas como la percepción, la atención y la memoria. Particularmente, los procesos de memoria de trabajo, han revelado su participación protagónica en las investigaciones más actuales, ya que se asumen como procesos esenciales en el desarrollo de las capacidades cognitivas y los procesos de aprendizaje. (Baddeley, 1996). Como función clave del funcionamiento ejecutivo, se manifiesta en el aspecto fluido de la inteligencia y en la capacidad de velocidad de procesamiento mental, ambos factores necesarios para el logro eficaz del aprendizaje. (Blair, 2004).

En la resolución de problemas también interviene la práctica, la adquisición de nuevas informaciones y aprendizajes que faciliten el desarrollo de estrategias innovadoras de codificación, representación y reestructuración de la información ya adquirida. En este sentido, la participación de la cultura y los ambientes de estimulación social, ambiental y cultural, facilitan el acceso a nuevas informaciones y experiencias de aprendizaje que enriquecen el cúmulo de informaciones y por lo tanto, generan aprendizajes más complejos que permiten alcanzar mayores niveles de conceptualización, organización y abstracción y a su vez, favorecen los cambios neuroconductuales de organización y funcionamiento cerebral. (Kandel y cols., 2001; Lezak y cols., 2004).

Una vez ofrecido este marco general del concepto de inteligencia y su vinculación a los procesos de pensamiento y/o resolución de problemas, se pasará a describir algunas de las funciones cognitivas específicas que hacen parte de estos procesos generales.

## 8.2.-Funciones Cognitivas: características, dimensiones y organización neurofuncional

En este apartado se describirán algunas de las características, dimensiones y mecanismos neurofuncionales implícitos en las distintas funciones cognitivas a considerar. Para Kandel y cols. (2001) las funciones más complejas del cerebro están localizadas en combinaciones específicas de regiones y agregan, que para comprender la base nerviosa de las funciones cognitivas, es imprescindible tomar en consideración la relación existente entre una región particular y su interacción con el resto de las regiones cerebrales.

### *8.2.1.-Atención.*

Se define como el proceso mediante el cual el individuo selecciona una información del conjunto de estímulos provenientes del medio. (Gómez, 2003).

La atención entendida como un estado cognitivo dinámico, permite la selección de información relevante para la realización de la tarea y las acciones o respuestas motrices

adecuadas para tal fin. Lezak y cols., (2004), la incluyen dentro de las actividades mentales variables, ya que señalan que la atención es un proceso que subyace a la mayoría de las funciones cognitivas.

La capacidad de atención es limitada y puede variar en un individuo, de un momento a otro y en diversas circunstancias. La tendencia actual en neuropsicología es considerarla un sistema funcional organizado jerárquicamente, con dimensiones diferentes de expresión, que involucran estructuras y mecanismos cerebrales específicos, dependiendo de la dimensión atencional implicada. (Lezak y cols., 2004).

La literatura sobre el área distingue varios tipos de atención: atención basal o alerta, asociada a la vigilia, que depende de estructuras sub-corticales, principalmente de la formación reticular. Se refiere a un estado general de activación del individuo que permite la captación sensorial y orientación de las respuestas. (León-Carrión, 1995, 2002).

Se describe otra dimensión de la atención referida a la focalización o concentración, lo que implica la capacidad para tomar aquellos estímulos importantes para la realización de una tarea y suprimir aquellos estímulos distractores. (León-Carrión, 1995, 2002).

También, Allegri y Harris (2001), distinguen la atención sostenida, que se relaciona con el mantenimiento de la atención, en un período de tiempo limitado y la llamada atención dividida, para referirse a la habilidad para responder a más de una tarea al mismo tiempo o a múltiples elementos u operaciones, dentro de una tarea compleja.

Otra dimensión, describe la capacidad para cambiar de foco alternativamente, lo que implica una flexibilidad para mover la atención de una tarea a otra. (García-Ogueta, 2001)

Por último, se refiere a la capacidad de control o supervisión atencional en toda actividad consciente del individuo, que implique toma de decisiones y control de los planes de

acción, como la dimensión considerada parte de las funciones ejecutivas. (García-Ogueta, 2001; Allegri y Harris, 2001; Rebollo y Montiel, 2006; Lopera, 2008).

Kolb y Whishaw (2006) realizan un resumen de las redes de atención en el cerebro y señalan que existe evidencia electrofisiológica que muestra cuatro mecanismos:

1) aumento de la actividad de la corteza parietal, en tareas de atención espacial; 2) participación de la corteza occipital (visual) y temporal posterior, en la selección de las características de los objetos; 3) selección de los objetos propiamente dichos, con la activación de la región temporal inferior y 4) selección de los movimientos adecuados por parte de los campos visuales frontales.

En síntesis, los estudios neurofisiológicos y con neuroimagen, revelan la participación de regiones del lóbulo frontal que se activan en el mecanismo de selección; así como también, la activación de la corteza cingulada anterior, en la atención dividida. En tareas específicas, se activan regiones pre-motoras y pre-frontales, que controlan la atención y activación de los movimientos requeridos. (Allegri y Harris, 2001; Fuster, 2001; Lopera 2008).

García-Ogueta (2001) describe el modelo propuesto por Posner y Petersen que describe la existencia de dos redes neuronales presentes en la atención: una red posterior, implicada en la orientación visual y la atención focalizada, que incluye la participación de la corteza parietal posterior, el coligulo superior y el núcleo pulvinar del tálamo, ligado a la atención selectiva visual y, la participación de los lóbulos temporales, en el enfoque de la atención para el reconocimiento de objetos y atributos.

La segunda red descrita por los autores, supone la participación de las zonas anteriores adyacentes al giro angular, asociado a las demandas perceptivas y selección de respuestas, es decir, a la atención selectiva y control de la acción, iniciación e inhibición. El lóbulo frontal participa del esfuerzo atencional y de la memoria de trabajo, lo cual hace que denominen a esta dimensión, el "sistema atencional ejecutivo". (León-Carrión, 1995; García-Ogueta, 2001; Kolb y Whishaw, 2006; Lopera, 2008).

La participación del lóbulo frontal y en especial, de la corteza pre-frontal, ha reunido una gran atención de las investigaciones en el área, en particular, cuando involucra actividades de planificación, regulación y flexibilidad, asociadas a las funciones ejecutivas. (Allegri y Harris, 2001; Rebollo y Montiel, 2006; Gilbert y Burgess, 2008; Lopera, 2008).

El concepto de atención también se asocia actualmente al concepto de velocidad de procesamiento, ya que se ha observado que en pacientes que presentan alteraciones atencionales, se presenta una lentitud en la velocidad de procesamiento de la información. (Lezak y cols., 2004).

### *8.2.2.-Memoria.*

Se define como el proceso de almacenamiento de la información para su posterior utilización, evocación o recuerdo. Está incluida dentro de las funciones cognitivas complejas porque comprende distintos tipos y niveles de organización y acción; en cada nivel participan distintas zonas y redes neuronales. Se asume también, como un concepto multidimensional. (Lezak y cols., 2004).

En principio, la neuropsicología de la memoria ha logrado un gran avance en la integración de conocimientos provenientes de la neurología y neurofisiología, al tratar con las alteraciones de la memoria en el aspecto clínico, pero también, la neurociencia cognitiva ha sumado su aporte, al ofrecer la descripción de distintos tipos de memoria, sus características y formas de organización. (Alcaraz y Gumá, 2001).

De acuerdo a León-Carrión (1995), una primera clasificación, sustentada en el factor tiempo, permite organizar a la memoria en memoria a corto plazo y memoria a largo plazo.

La memoria a corto plazo (MCP), también llamada memoria primaria, activa o incluso, muchos autores la denominan memoria de trabajo (Lezak y cols., 2004). En general, se

plantea que es el sistema encargado de retener por un tiempo breve, las propiedades físicas de la estimulación y la información que almacena y es accesible de forma inmediata.

Se describe un primer estado o nivel de registro de modalidad sensorial (almacén sensorial) y se conoce como registro mnésico pre-categorial, ya que es una actividad límite entre la percepción y la memoria. Este primer nivel de almacenamiento se puede hacer con el registro de imágenes (visual), siendo ésta la memoria icónica y también, puede registrarse la información auditiva, llamada memoria ecoica. Este primer registro de memoria a corto plazo está estrechamente ligado a la atención, ya que implica una activación neuronal en la cual los componentes perceptivos, son integrados y almacenados por corto tiempo, teniendo una capacidad de almacenamiento limitada. (Ardila y Rosselli, 1992; León-Carrión, 1995; Lezak y cols., 2004).

Baddeley (1996) junto a Hitch, propone un modelo de la memoria de trabajo que se incluye dentro del llamado control ejecutivo. La memoria de trabajo hace referencia a un concepto más amplio y más complejo que el de memoria a corto plazo. Se describen tres aspectos de este sistema, un controlador atencional que depende del control central ejecutivo, y dos subsistemas: el circuito fonológico (bucle articulatorio) y el anotador o "agenda" viso-espacial. De este modo, se define la función de la memoria de trabajo como la capacidad para mantener la información en la mente y usarla para guiar la conducta, en ausencia del estímulo original. La memoria de trabajo es imprescindible para realizar tareas cognitivas complejas, como el razonamiento, el aprendizaje y la comprensión.

La memoria de trabajo como componente esencial del funcionamiento ejecutivo, tiene su asiento neurofuncional en la corteza prefrontal (Fuster, 2001; Lopera, 2008).

Existe una abundante literatura sobre la memoria de trabajo en la neuropsicología y la neurociencia cognitiva, ya que es un concepto que en las investigaciones se ha asociado al potencial para el aprendizaje, para la adquisición de la capacidad y fluidez lectora, para el razonamiento matemático, en fin, es un proceso clave en los procesos de aprendizaje, expresión del componente fluido de la inteligencia y por tanto, del funcionamiento ejecutivo. (Duff, Schoenberg, Scott y Adams, 2004; Lee, Howard y Sáez, 2006; Schuchardt, Maehler y

Hasselhom, 2008; Martín-González y cols., 2008; Lee, Zheng y Jerman, 2009; Lee, Kehler y Jerman, 2010).

La memoria a largo plazo (MLP), es llamada también, memoria secundaria y representa un almacén de información con capacidad ilimitada y de mayor permanencia en el tiempo. La información almacenada, permanece inactiva o latente durante un tiempo indefinido y se recupera cuando el medio lo exige. Requiere de un proceso de consolidación de la información; que implica la organización y reorganización de la información en esquemas o representaciones mentales que se van nutriendo a lo largo del tiempo, con el aprendizaje y la adquisición de nuevos conocimientos. La memoria a largo plazo se divide en dos formas: la memoria explícita y la memoria implícita. (Kandel y cols., 2001; Kolb y Whishaw, 2006).

La memoria explícita, está referida al recuerdo consciente e intencionado de experiencias previas, estrechamente ligado al aprendizaje. También se conoce como memoria declarativa y se refiere al conocimiento objetivo de las personas, cosas, lugares y su significado. Esta memoria depende de procesos controlados en donde la persona reorganiza los datos para almacenarlos, por medio de un proceso activo de procesamiento de la información y se subdivide en: 1) Memoria episódica y 2) Memoria semántica. Ambas, son sistemas de memoria proposicional, cuya función es adquirir sistemas de información sobre la realidad externa. (Kandel y cols., 2001; Lezak y cols., 2004; Kolb y Whishaw, 2006).

1) La memoria episódica, recibe y almacena información sobre eventos que suceden en nuestra propia experiencia, utilizando un orden o código temporal y espacial. Es referida como memoria autobiográfica. (Ardila y Roselli, 1992, Tirapu-Uztárroz y Muñoz-Céspedes, 2005).

2) La memoria semántica es el almacenamiento necesario para el uso del lenguaje. Es el conocimiento organizado que tenemos sobre las palabras y los símbolos verbales, sus significados, relaciones y reglas de estructuración. Asociado al uso de conceptos, sus relaciones semánticas y también, a la fluidez verbal. (Ardila y Roselli, 1992; Tirapu-Uztárroz y Muñoz-Céspedes, 2005).

Las bases neuroanatómicas que soportan la memoria explícita o declarativa, se ubican en el lóbulo temporal medial y estructuras adyacentes, la amígdala, el hipocampo, la corteza olfatoria del lóbulo temporal y la corteza pre-frontal. Se incluye la participación de los núcleos del tálamo. Se describe que las regiones que forman el circuito de la memoria explícita, reciben información del neocortex y de los sistemas del tronco encefálico e incluye la participación de los neurotransmisores (acetilcolina, serotonina y noradrenalina). (Kolb y Whishaw, 2006).

Kandel y cols. (2001) describen que el conocimiento almacenado como memoria explícita, se adquiere a través del procesamiento en las áreas de asociación polimodal de la corteza (pre-frontal, límbica y parietotemporoccipital), que analizan la información sensorial visual, auditiva y somática. Esta información es transportada en serie a las cortezas polihipocámpica y perirrinal, luego a la corteza entorrinal, a la circunvolución dentada, el hipocampo, el subículo y finalmente, de nuevo a la corteza entorrinal, donde se devuelve a las cortezas del hipocampo y perirrinal y de allí, a las áreas de asociación polimodal de la corteza.

El almacenamiento episódico y semántico tiene lugar en las zonas de asociación unimodal y multimodal de la corteza cerebral. De allí se procesa en el lóbulo temporal medial, donde participa el hipocampo que media la información, para trasmitirla posteriormente, al almacenamiento neocortical (áreas de asociación de los lóbulos frontales). (Kandel y cols., 2001).

Se señala que este conocimiento semántico y episódico (MLP, declarativa o explícita) comprende cuatro tipos de procesamiento: la codificación; que se refiere al primer proceso de procesamiento, es altamente dependiente de la atención y la motivación, y es fundamental para seleccionar y almacenar la información en forma organizada y significativa que pueda integrarse a la información previamente establecida. La consolidación, se refiere a los procesos que intervienen la información adquirida para hacerla más estable, en miras a su paso al almacén de largo plazo. Es una función que ha estado asociada a la participación de la corteza pre-frontal izquierda. El almacenamiento propiamente dicho, comprende el

mecanismo y los espacios donde la memoria conserva la información y cuya capacidad es ilimitada. (Ardila y Rosselli, 1992)

La recuperación o evocación, implica todos aquellos procesos que permitan el recuerdo de la información almacenada para su utilización. La evocación eficiente depende de un proceso de construcción de la información que se recupera de distintos niveles y sistemas de almacenamiento. Al parecer, el proceso de recuerdo es más eficiente, cuando se produce en el contexto donde se adquirió la información y se generó el aprendizaje. En este proceso de evocación, se describe la participación de la región frontal derecha y se activa una región posterior en el lóbulo parietal medial. (Ardila y Rosselli, 1992; Kandel y cols., 2001).

Cada uno de los hemisferios cerebrales parece especializarse en cierto contenido de memoria. El hemisferio izquierdo participa en el procesamiento y almacenamiento de la memoria de contenido verbal. El hemisferio derecho, en el almacenamiento de la memoria viso-espacial. Se describe que en aquellos pacientes con lesiones en el lóbulo temporal derecho, se les dificulta la ubicación en el espacio y presentan trastornos en la memoria de material no verbal. (Fuster, 2001; Lopera, 2008).

La memoria implícita, también llamada procedimental o no declarativa, se refiere al almacenamiento de destrezas o habilidades, motoras y cognitvas, de cómo se realiza alguna actividad. Está asociada con el aprendizaje de un grupo heterogéneo de hábitos y habilidades de diferentes clases y depende de la acción de múltiples sistemas cerebrales. Incluye aprendizaje de procedimientos y reglas de acción. Es un procesamiento automatizado que no requiere, en principio, del sistema atencional, ya que una vez adquirido el conocimiento, su acción se realiza de forma automática. (Kandel y cols., 2001)

Se describe la participación del circuito de la neocorteza y los ganglios basales (n.caudado y putamen), como la base neurofuncional de la memoria implícita. En las tareas motoras, se activa la participación de la corteza motora, ganglios basales y cerebelo. (Kolb y Whishaw, 2006).

En síntesis, la memoria a largo plazo, involucra una cantidad de procesos que ocurren a nivel celular. Se describen alteraciones neuroquímicas en las neuronas y las sinapsis, que pueden actuar para controlar los niveles de neurotransmisores que faciliten nuevas uniones sinápticas, desarrollo de estructuras dendríticas e incremento de sinapsis. Incluso se habla de un proceso de apoptosis o poda sináptica de aquellas conexiones en desuso. (Lezak y cols., 2004).

Los procesos de memoria están íntimamente ligados a los procesos del aprendizaje y constituyen los elementos que, desde la experiencia, favorecen el desarrollo de nuevas sinapsis. (Kandel y cols., 2001). Este punto, ya señalado al hablar del desarrollo del cerebro y su alta capacidad de plasticidad, es uno de los aspectos más esperanzadores de trabajo, no sólo en la clínica neuropsicológica con pacientes que tienen daños o lesiones cerebrales o en pacientes con trastornos psiquiátricos, sino también, en la toma de conciencia para la planificación de estrategias de intervención temprana en los planes educativos y de rehabilitación neurocognitiva.

### *8.2.3.-Lenguaje y capacidad de comprensión verbal.*

Se define al lenguaje como la capacidad de codificar ideas en códigos lingüísticos para comunicarse con otra persona. Supone la interacción compleja de integraciones sensitivas y asociación simbólica, habilidad motora, aprendizaje de patrones sintácticos y memoria visual. (Kolb y Whishaw, 2006).

El lenguaje es uno de los pilares fundamentales donde se apoya el desarrollo cognitivo y en su procesamiento intervienen numerosas estructuras encefálicas, siendo la corteza cerebral, la que lleva el protagonismo. (Kandel y cols., 2001)

Al hablar de la estructura neuropsicológica del lenguaje, Gómez (2003) lo divide en lenguaje expresivo (hablado o escrito) y lenguaje receptivo (oído o leído). Cada uno de los cuales comprende una serie de sub-procesos con distintas funciones y localizaciones cerebrales.

El lenguaje tiene un diseño universal y existe una capacidad innata para desarrollarlo; se conceptualiza como un conjunto de componentes modulares organizados jerárquicamente. Se habla de un nivel básico de procesamiento fonológico que procesa las unidades básicas del lenguaje denominadas fonemas; este procesamiento integra los fonemas para construir palabras para el habla y las descompone en fonemas, para la escucha. Los fonemas se combinan para formar morfemas, que son las unidades más pequeñas que conforman las palabras y que poseen sentido. Algunos morfemas son palabras completas y otros, deben combinarse para constituir palabras. El conjunto de palabras de un idioma constituye el lexícón (almacén de palabras). (Kolb y Whishaw, 2006; Shaywitz y Shaywitz, 2008).

El diseño del lenguaje se basa en dos componentes: la palabra (asociación de un sonido y un significado) y la sintaxis, que describe las reglas de la gramática con que se pueden combinar las palabras en estructuras más complejas y de distintos significados. El significado que emerge de las palabras y las oraciones, es lo que se conoce como semántica. La prosodia, otro componente del lenguaje, se refiere a la entonación vocal con la que se pronuncian las palabras y oraciones. (Dronkers, Pinker y Damasio ,2001; Kolb y Whishaw, 2006).

Los cinco componentes del sistema lingüístico: fonología, morfología, semántica, sintáctica y pragmática, se desarrollan desde la infancia, de forma similar en todas las lenguas, lo que apoya la tesis de la "gramática universal", ya referida. (Portellano, 2008).

Dentro de los hallazgos neuroanatómicos y neurofuncionales más consolidados en las investigaciones, se describe la participación del hemisferio izquierdo como encargado principal de las capacidades lingüísticas (fonología, léxico y gramática). (León-Carrión, 1995).

Portellano (2008) reseña que el lenguaje expresivo comprende tres áreas neuroanatómicamente diferenciadas: a) área pre-frontal (zona cingulada anterior y dorsolateral), el área motora suplementaria y la corteza dorsolateral izquierda, que participan en distintas funciones para la motivación e inicio del habla, decisión lexical y generación de

vocablos; b) área de Broca, que es la responsable de la programación motora del habla y de la escritura y, c) la corteza motora primaria, encargada de iniciar los movimientos bucofonatorios necesarios para la pronunciación correcta y los movimientos que orientan la escritura.

Por su parte, tal como lo señalan Ortiz-Siordia, Álvarez-Amador y González-Piña (2008), el lenguaje receptivo se localiza en la corteza posterior e incluye los lóbulos parietales, temporales y occipitales, cuya función consiste en regular el lenguaje comprensivo. El lóbulo temporal asume las funciones de análisis y síntesis auditiva y el área de Wernicke codifica los sonidos dotándolos de significado, tanto al lenguaje oral como al escrito. El lóbulo occipital interviene en el análisis e identificación de la palabra escrita. El lóbulo parietal contribuye con la integración de información visual y auditiva; incluye dos áreas de vital importancia para los procesos de comprensión de la lecto-escritura, la circunvolución supramarginal y la circunvolución angular.

Dentro de los componentes extracorticales, se señala al fascículo arqueado implicado en el control de la producción fonológica; al tálamo (n. pulvinar y geniculado) en la coordinación del lenguaje expresivo y comprensivo y algunos de sus núcleos cumplen funciones de regulación del lenguaje. También participan los ganglios basales que intervienen en la fluidez del habla y por último, el cerebelo, que participa, a través del control motor, en el ritmo y sincronía del habla. (Dronkers y cols., 2001).

Dado que el énfasis de la localización principal del lenguaje se sitúa en el hemisferio izquierdo, en sus inicios, las investigaciones otorgaban un papel secundario al hemisferio derecho, sin embargo, los estudios actuales han redimensionado su participación y se ha venido estudiando y descubriendo nuevas interrelaciones, específicamente con respecto a la prosodia, el énfasis, ritmo y entonación, es decir, los aspectos que constituyen el tono emocional del habla. Se resalta la participación del hemisferio derecho en la pragmática del lenguaje. (Dronkers y cols., 2001; Kolb y Whishaw, 2006; Portellano, 2008).

La comprensión verbal, como función cognitiva central, implica la capacidad para entender los signos y símbolos del lenguaje, para la formación de conceptos, construcción

de categorías de análisis y razonamiento verbal. Comprende el uso adecuado del vocabulario, información general y todas las habilidades necesarias para la comprensión del lenguaje receptivo y expresivo. (Wechsler, 2005).

#### *8.2.4.-Praxis constructivas.*

Las habilidades constructivas o praxis están incluidas dentro de las llamadas funciones expresivas conceptualizadas por Lezak y cols., (2004), que incluye todas aquellas actividades que implican la expresión de las funciones mentales, tales como el habla, la escritura, el dibujo, los gestos o expresiones faciales, la manipulación de objetos y los movimientos. En este apartado se colocará el énfasis en lo relativo al movimiento o praxis constructiva, ya que es una de las funciones evaluadas en la investigación.

Las acciones integradas del sistema motor involucran la corteza cerebral, cerebelo, ganglios basales, así como también al tallo cerebral y la médula espinal. Es un sistema de procesamiento de información y retroalimentación. Este sistema también está organizado jerárquicamente, siendo la corteza frontal el tope de mayor integración. (Alcaráz y Gumá, 2001).

El movimiento voluntario supone la presencia de procesos tales como la intención, planificación, organización viso-motriz, análisis espacial y control motor. (Cabrera, 1999; Gómez, 2003).

Las alteraciones del movimiento dependen de lesiones en distintos puntos del sistema nervioso. Para que el movimiento se realice, es necesario contar con la integridad de las funciones que dependen de la fuerza y tono muscular, de la información somestésica, de la información viso-espacial y la acción dinámica y coordinada de los movimientos. (Gómez, 2003)

El procesamiento espacial en personas sanas, integra las funciones de ambos hemisferios de manera coordinada, sin embargo, se reconoce la mayor activación del hemisferio derecho, considerado la sede de la percepción y conducta espacial. (León-Carrión, 1995)

La praxis constructiva requiere de la coordinación e integración del lóbulo parietal, temporal y occipital, así como las vías de conexión al lóbulo frontal, responsable de la conducta propositiva. (Lezak y cols., 2004)

Existe consenso en señalar al lóbulo parietal como el asiento de la conducta espacial, y específicamente, a la corteza parietal posterior, como el centro de transformación de la información sensorio-motora a la acción, tanto en la representación cognitiva motriz como del control motor propiamente dicho. Se plantea que esta área también es responsable de la atención y el cambio de foco necesarios para conducirse en el espacio. (Creem-Regehr, 2009).

Kolb y Whishaw (2006) reseñan que se describen dos vías del sistema visual que participan en la percepción y manejo del espacio:

a) la vía parieto-occipital, ruta dorsal, asociada al análisis espacial necesario para la orientación espacial. Facilita la coordinación visual del espacio y el reconocimiento de los objetos en el mismo. Se encarga del pensamiento y memoria topográfica o espacial.

b) la vía temporo-occipital, ruta ventral, implicada en la información sobre lo que está en el espacio y permite identificar patrones y reconocimientos de objetos.

Ambas vías, forman parte de la corteza posterior de asociación polimodal encargada, entre otras funciones, de la orientación y localización espacial. (Kolb y Whishaw, 2006).

Las deficiencias constructivas toman diferentes formas, dependiendo del hemisferio donde ocurra la lesión, así, las lesiones en el lado izquierdo pueden manifestarse en dificultades de la programación de los movimientos necesarios para lograr la actividad constructiva. Por ejemplo, los defectos en la tarea de copia, pueden presentar simplificación y dificultad para realizar ángulos. Si la lesión se presenta en el hemisferio derecho, se pueden observar dificultades para la comprensión de las relaciones espaciales o defectos en la representación espacial mental. También se describe reducción de la memoria a corto plazo de patrones de figuras geométricas. En los dibujos se puede apreciar tendencia a la rotación, percepción fragmentada, sobrevaloración de detalles e inatención del área izquierda del dibujo o de la página. (Lezak y cols., 2004).

Con la descripción de las características de las funciones expresivas se cierra este apartado dedicado a las funciones cognitivas y sus procesos asociados para continuar revisando la expresión de estas funciones en relación a las características diferenciales de acuerdo al sexo.

#### *9.-Organización y funcionamiento cerebral de acuerdo al sexo*

Se han descrito patrones de organización y funcionamiento cerebral diferentes para varones y hembras. Existen diferencias constatables en la anatomía y funcionalidad cerebral que también se manifiestan en patrones de rendimiento diferentes en algunas funciones cognitivas y sobre todo, en los estilos o estrategias de abordaje o resolución de problemas. (Kandel y col., 2001; Lezak y cols., 2004).

Las manifestaciones diferenciales en cuanto a estructura y organización cerebral, así como en la expresión comportamental, están íntimamente ligadas a la acción que ejercen las hormonas sobre el desarrollo. (Kandel y cols., 2001; Kolb y Whishaw, 2006)

Goldberg (2001) señala que más que hablar de diferenciación funcional, debe hablarse de integración funcional, que depende del grado de interacción entre las estructuras cerebrales. A mayor interacción, mayor integración. A menor integración mayor

diferenciación. De esta forma, hablaremos de patrones diferentes de integración presentes en cada sexo.

Las diferencias descritas en relación al desempeño en muchas de las habilidades cognitivas, tienden a desaparecer con la edad, otras cambian su expresión a patrones opuestos y otras tantas, permanecen igual, a lo largo de la vida. Se conoce también que el entrenamiento o sobre aprendizaje, puede modificar el rendimiento en algunas actividades descritas como diferenciales según el sexo. Esto confirma la influencia de los factores ambientales y motivaciones en la adquisición o desarrollo de competencias cognitivas o habilidades constructivas. (Kolb y Whishaw, 2006)

Como un recurso para lograr una mejor y más clara presentación de los hallazgos sobre las diferencias sexuales, especialmente en lo relativo al desempeño de las funciones cognitivas, se presentará un esquema de dos columnas, donde se agruparan las características que corresponde al sexo masculino por un lado y las otra columna, dedicada a la que corresponde al sexo femenino.

Los hallazgos presentados a continuación, resultan de una compilación realizada por la autora revisando los trabajos presentados por Kimura, 1983; Alcaraz y Gumá, 2001; Kandel y cols., 2001; Goldberg, 2001; Kolb y Whishaw, 2006; Koscik, O'leary, Moser, Andreasen y Nopoulos, 2008 y López-Larson, Anderson, Ferguson y Yurgelun-Todd, 2010).

#### Diferencias estructurales y de organización cerebral

##### Sexo Masculino

\*Mayor volumen, asimetría y activación cerebral.

\*Lóbulo temporal izquierdo mayor que el derecho.

\*Lóbulo parietal más desarrollado.

##### Sexo Femenino

\*Menor activación cerebral

\*Mayor grosor de la porción posterior del cuerpo caloso y mayor grosor de la comisura anterior.

\*Mayor conexión interhemisférica.

\*Lóbulo occipital izquierdo mayor que el derecho.

\*El lóbulo temporal no presenta asimetría o es muy pequeña.

\*En el lóbulo frontal, la protuberancia del polo derecho es mayor que el izquierdo.

\*Mayor densidad neuronal en el lóbulo temporal.

\*Grosor cortical del lóbulo frontal derecho es más grueso que el izquierdo.

\*Mayor volumen en las regiones paralímbicas mediales y algunas regiones del lóbulo frontal.

\*Distribución asimétrica de los receptores de estrógenos en el lóbulo frontal.

\*Distribución simétrica de los receptores de estrógenos en los lóbulos frontales.

\*Mayor tamaño de la amígdala y del hipotálamo.

\*Lóbulos frontales izquierdo y derecho, menos diferente funcionalmente.

\*Mayor volumen de la sustancia blanca.

\*Más volumen de materia gris en el lóbulo parietal, más organizado simétricamente.

\*Mayor tamaño de los ventrículos cerebrales.

\*Mayor interacción funcional, mayor integración y menor diferenciación entre regiones frontal y posterior de un mismo hemisferio.

### Habilidades cognitivas

#### Sexo Masculino

#### Sexo Femenino

\*Mayor movimiento y destreza motora gruesa.

\*Mejor motricidad fina y ejecución de movimientos secuenciales con las manos.

\*Mejor discriminación derecha-izquierda.

\*Mejor discriminación delante-detrás.

\*Mejor rendimiento en análisis espacial.

\*Mayor sensibilidad en la captación de estimulación sensorial.

\*Mejor movimiento en el espacio.

\*Mayor rendimiento en capacidad verbal.

\*Mejor desempeño en navegación espacial y lectura de mapas.

\*Mayor fluidez y comprensión lectora.

\*Mejor habilidad en la rotación mental de las figuras.

\*Mejor habilidad para la construcción de rompecabezas.

\*Mejor rendimiento razonamiento matemático, principios geométricos y tareas dirigidas a una meta.

\*En actividades verbales existe co-activación frontal y posterior derecho.

\*Mejor rendimiento en memoria, juicio, razonamiento abstracto.

\*Mejor rendimiento en cálculo.

\*Mejor discriminación y memoria de claves externas que guían la conducta.

\*Memoria espacial para reconocimiento de localización de objetos.

\*Mejor rendimiento en tareas que requieren cambios rápidos de atención.

\*En actividades verbales existe co-activación simétrica.

#### Estilos cognitivos

##### Sexo Masculino

\*Toma de decisiones dependiente del contexto. (realizar una elección según un blanco seleccionado).

\*Utilización de estrategias más analíticas. (Mayor activación del Hemisferio izquierdo)

\*Utilización de estrategias específicas de acuerdo a la tarea.

\*En actividades verbales, hay activación principal del hemisferio izquierdo.

\*En actividades espaciales, hay activación principal del hemisferio derecho.

##### Sexo Femenino

\*Toma de decisiones independiente del contexto (realizar una elección con base a una preferencia estable).

\*Utilización de estrategias de abordaje más globales. (mayor activación del hemisferio derecho).

\*Utilización de estrategias mixtas para abordar tareas verbales y espaciales. (hemisferio izquierdo y derecho).

\*Mayor velocidad de procesamiento mental. (Esta variable se modifica con la edad).

### *10.-Alteraciones de las funciones cognitivas asociadas a los trastornos de la infancia*

En este apartado se describen las características más importantes de las alteraciones que sufren las funciones cognitivas, que están presentes en algunos los trastornos de inicio en la infancia y adolescencia, particularmente los trastornos del aprendizaje y de los trastornos por déficit de atención/hiperactividad. Se presentaran las características sintomáticas y las hipótesis neurofuncionales y neuropsicológicas que intentan explicar tales perturbaciones.

#### 10.1.-Dificultades o trastorno del aprendizaje

Las dificultades del aprendizaje (DA) se presentan, manifiestamente, una vez que el niño ha iniciado su escolaridad, aún cuando generalmente, existen alteraciones previas en los procesos del desarrollo, tales como el desarrollo del habla, del lenguaje o procesos viso-perceptivos. Estas dificultades en el aprendizaje se expresan en alteraciones de algunos de los procesos cognitivos necesarios para el adecuado rendimiento escolar, que obstaculizan o limitan el desarrollo de sus capacidades y el logro de los objetivos académicos, generando una alteración, clínicamente significativa, en la habilidad escolar específica, que conduce a un deterioro importante en la adaptación del niño a la escuela y en muchas ocasiones, a la deserción del sistema escolar. (Ardila, Rosselli y Matute, 2005)

En neuropsicología se les denominan dificultades neuropsicológicas del aprendizaje (DNA) y se describen como trastornos neurobiológicos o neurofuncionales que afectan el aprendizaje de procesos básicos como lectura, escritura, razonamiento y cálculo. (Ardila y cols., 2005; Portellano, 2008).

A pesar de la frecuencia de tal sintomatología en la población escolar, Soriano-Ferrer (2005), da un alerta y señala que la propia multidisciplinaridad en el abordaje de las dificultades del aprendizaje, ha complicado el consenso en torno a una definición precisa, ya

que cada disciplina aporta un marco referencial y conceptual propio, que no favorece la integración de los conocimientos y ha llevado a sobre identificar o solapar el diagnóstico.

Quizás, una de las formas que se ha encontrado para enfrentar esta dificultad, es la que ofrecen, desde una perspectiva clínica, los manuales de clasificación de las enfermedades mentales, ya que permiten agrupar criterios de consenso, que nos orientan a la hora de abordar un diagnóstico y proponer un plan de intervención terapéutico.

El Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-IV-TR, siglas en inglés, 2002), clasifica las dificultades del aprendizaje, en el capítulo referido a los “Trastornos de inicio en la infancia, la niñez o la adolescencia”, con el nombre de Trastorno del aprendizaje, e incluye dentro de ellos, a los Trastornos de lectura, del cálculo, de la expresión escrita y Trastorno del aprendizaje no especificado.

El DSM-IV-TR (2002) señala que “se diagnostican trastornos del aprendizaje cuando el rendimiento del individuo en lectura, cálculo o expresión escrita es sustancialmente inferior al esperado por edad, escolarización y nivel de inteligencia, según indican pruebas normalizadas estandarizadas, administradas individualmente”. (p.56). Estos problemas interfieren significativamente el rendimiento escolar o actividades de la vida cotidiana. En términos estadísticos, suele utilizarse un criterio de discrepancia de dos desviaciones típicas en el rendimiento de las pruebas y coeficiente intelectual.

Según el DSM-IV-TR (2002) la prevalencia de los trastornos del aprendizaje se sitúa entre el 2 y el 10% dependiendo de la naturaleza de la evaluación y de las definiciones aplicadas.

Por su parte, la Clasificación Internacional de las Enfermedades (ICD-10; siglas en inglés, 1992), los agrupa en el capítulo de Trastornos del desarrollo psicológico, bajo la categoría de “Trastornos específicos del desarrollo del aprendizaje escolar” e incluyen: Trastorno específico de la lectura, de la escritura, del cálculo, trastorno mixto del aprendizaje escolar, otros trastornos del desarrollo del aprendizaje escolar y sin especificación.

*10.1.1.-Trastorno de la lectura o Dislexia evolutiva.*

El trastorno de la lectura es conocido en neuropsicología infantil, con el nombre de dislexia del desarrollo o evolutiva, por lo que en este apartado se usaran ambas acepciones de forma indistinta. La dislexia es considerada uno de los trastornos del aprendizaje que cobra mayor importancia por su frecuencia y naturaleza, ya que se asienta en una habilidad cognitiva fundamental, el lenguaje y su derivado, la palabra escrita.

Existen dificultades para conocer con precisión la prevalencia de los trastornos de la lectura porque generalmente, vienen asociados a otros trastornos del aprendizaje, sin embargo, se señala que 4 de 5 casos con dificultades del aprendizaje, presentan trastorno de la lectura. Así mismo, las investigaciones que asocian este diagnóstico con la prevalencia de sexo, coinciden en señalar la mayor presencia, en el sexo masculino. (Shaywitz y Shaywitz, 2008; Artiga-Pallarés, 2009b)

Diversos investigadores estiman que la prevalencia de la dislexia está entre un 5 a un 17 % en niños de edad escolar (Lozano, Ramirez y Ostrosky-Solís, 2003; Artiga-Pallarés, 2009 a,b). Y dentro de las dificultades del aprendizaje, la dislexia puede afectar hasta un 80%. (Lyon, Shaywitz y Shaywitz, 2003; Shaywitz y Shaywitz, 2008)

La dislexia es considerada actualmente, como un trastorno específico de la adquisición de la lectura, de origen neurobiológico que se expresa y se manifiesta en dificultades reiteradas para aprender a leer. Se caracteriza por un rendimiento inferior al esperado para la edad, el nivel intelectual, nivel socio-económico y grado escolar. (Lozano y cols., 2003).

Se define como una discrepancia, entre la habilidad para la lectura y la inteligencia del niño que ha recibido una adecuada enseñanza. (Lyon et al., 2003; Ramus et al., 2003).

Las manifestaciones de la dislexia se presentan, principalmente, en la dificultad para reconocer las palabras con exactitud y/o fluidez, así como dificultades en la decodificación de las palabras y pobre ortografía. (Lyon et al., 2003).

Matute (2001), dentro de las características presentes en los niños disléxicos describe:

- Presentan grandes dificultades para entender las reglas de conversión fonema-grafema.
- Dificultad para segmentar palabras en sus elementos constitutivos (fonemas)
- Dificultad para establecer la unión entre diferentes sonidos que integran las palabras.
- La lectura tiene un curso mas lento
- Cometen mayor cantidad de sustituciones literales y de palabras
- Dificultad en la comprensión lectora
- En la escritura pueden simplificar la estructura silábica, confundir las grafías similares o fonológicamente similares
- Muestran graves problemas de la ortografía y problemas generales de la expresión escrita.

Otros autores, agregan que pueden encontrarse problemas de orientación espacial y temporal, dificultades del cálculo y lógica matemática y también, problemas de coordinación motriz. (Anguís, 2009)

Ferrer, Shaywitz, Holahan, Marchione y Shaywitz (2010), reseñan un conjunto de investigaciones que revelan un fuerte asociación entre el desarrollo de la capacidad intelectual y cambios en el logro académico, postulando una fuerte interrelación bidireccional a través del desarrollo, del CI y la habilidad para la lectura. Estos autores reportan la primera evidencia empírica para la definición de la dislexia ya que encontraron que los disléxicos sufren una interrupción en la interacción mutua entre el CI y la lectura a lo largo del tiempo, a diferencia de los lectores normales, quienes mantienen una activa interrelación.

Existen diversas teorías que intentan explicar la dislexia. La mayoría de los autores coinciden que la propuesta que ha recibido mejor acogida y mayor soporte de las investigaciones, es la teoría del déficit del procesamiento fonológico. (Matute, 2001; Lozano y cols., 2003; Lyon et al., 2003; Rosen et al., 2003; Artiga-Pallarés, 2009b)

Esta teoría postula que los disléxicos tienen un déficit específico en la representación, almacenamiento y recuperación de los sonidos del habla. Se asume que el origen del trastorno, es una disfunción en las áreas perisilvianas del hemisferio izquierdo, que sostienen la representación fonológica o la conexión entre la representación fonológica y la ortografía. Aunado a este déficit en la conciencia fonológica, se agrega pobreza en la memoria a corto plazo verbal y lentitud de los procesos de nominación automática. (Lozano y cols., 2003 y Ramus et al., 2003; Kolb y Whishaw, 2006).

Otra de las teorías que intenta explicar la dislexia, es la teoría llamada del procesamiento auditivo rápido, la cual señala que el déficit fonológico es secundario a un déficit auditivo básico, que se expresa en deficiencias en el proceso perceptivo de rápidos y pequeños cambios en los sonidos. Esta dificultad de detectar estos cambios, pequeños o sutiles, afecta la percepción correcta de los sonidos y la posterior actividad de discriminar y contrastar fonemas similares. El déficit auditivo es una causa directa del déficit fonológico y por lo tanto, del aprendizaje de la lectura. (Ramus et al., 2003).

También existe el planteamiento de la teoría visual, que propone que los trastornos de la lectura derivan de las alteraciones presentes en la porción magnocelular del sistema visual y se manifiestan en dificultades para la detección, discriminación y rapidez de la percepción visual. (Lozano y cols., 2003). Se plantea que la alteración, puede ser producto de la inestabilidad de la visión binocular, pobre convergencia y agrupamiento visual, lo que supone la afectación también de la conexión con el córtex parietal posterior. Esta teoría no excluye el déficit fonológico pero realza el déficit visual presente en algunas dislexias. (Ramus et al., 2003).

Por su parte, la teoría cerebelar, se basa en la descripción de alteraciones neuroquímicas y neurofuncionales en el cerebelo de los disléxicos. El cerebelo participa en

actividades de control motor y por lo tanto, en la articulación y en los procesos de automatización que pueden afectar el procesamiento fonológico. Esta teoría señala que en los disléxicos, se describe una menor activación del lado ipsilateral y del vermis cerebelar. (Lozano y cols., 2003).

Como se puede apreciar, las teorías expuestas explican distintos aspectos o variantes de la dislexia, y es quizás por esta razón que se ha intentado proponer una postura más integradora, describiéndola como un trastorno de déficit múltiple, que explica las distintas manifestaciones que incluyen tanto el déficit fonológico, como también, otras deficiencias sensoriales y motoras asociadas. (Ramus et al., 2003).

Tomando en cuenta las alteraciones cerebrales descritas en los disléxicos, los estudios de neuroimagen han presentado un patrón general de disminución de la actividad del hemisferio izquierdo que incluye: alteraciones del desarrollo neuronal, con neuronas de menor tamaño en el hemisferio izquierdo y presencia de ectopias, displasias y placas fibromielínicas con predominio izquierdo. También se describen malformaciones histológicas en el lóbulo frontal, en especial, en el giro frontal inferior. Se describe la presencia de desconexiones entre las áreas posteriores y anteriores, así como desconexiones intercelulares en el lóbulo temporoparietal y cerebelo. (Lozano y cols., 2003; Portellano, 2008).

Se señala así mismo, una reducción o ausencia de actividad en la corteza temporoparietal izquierda, en el giro superior temporal izquierdo (área de Wernicke), en el giro angular y en la corteza estriada, así como una sobreactivación del giro frontal inferior. Sumado a esto, se ha encontrado una menor cantidad de sustancia gris en la corteza parietooccipital derecha, en el núcleo caudado y el tálamo de los disléxicos. (Breier et al., 2003).

Estos mismos estudios revelan que el cuerpo caloso de los disléxicos es de menor tamaño que el de los lectores normales, así como también un metabolismo anormal en el cerebelo de los disléxicos. (Portellano, 2008).

*10.1.2.-Trastorno de la escritura o de la expresión escrita.*

La escritura como uno de los componentes del proceso de la lecto-escritura, se fundamenta en el desarrollo del lenguaje. La escritura es un invento de la evolución humana, es una creación cultural-social que requiere de un aprendizaje. El desarrollo de la capacidad lectora y de la escritura, dependen de la acción coordinada e interrelacionada de varias subfunciones o procesos visuales, auditivos y motores. Las dificultades que se presenten en el desarrollo de la capacidad lectora repercuten en el aprendizaje y desarrollo de la escritura. El acto de escribir requiere, entre otros aspectos, una secuencia de impulsos seriados disparados por la corteza motora y programados por la corteza pre-motora del lóbulo frontal, que involucra subsistemas como la tonicidad y el equilibrio, la lateralización, la noción corporal, la estructura espacio-temporal, así como una organización más compleja que incluye la praxis global y la praxia fina. (Da Fonseca, 2004).

Para el DSM-IV-TR (2002), el trastorno de la expresión escrita implica que las habilidades para escribir se sitúan por debajo de las esperadas para la edad cronológica, su coeficiente intelectual y la escolaridad propia de la edad. Estas dificultades interfieren significativamente el rendimiento académico o las actividades de la vida diaria que requieran de la escritura y destacan, que esta dificultad no se debe a un déficit sensorial o estas exceden al déficit asociado.

La CIE-10 (1992) describe el trastorno de la escritura como un trastorno específico y significativo de la ortografía, cuyo rendimiento se encuentre por lo menos, dos desviaciones típicas por debajo de lo esperado de acuerdo con la edad cronológica, el nivel de inteligencia y grado de escolarización. Estas dificultades interfieren de manera significativa, con el rendimiento académico o las actividades diarias que exijan la expresión de la habilidad. Refieren que el rendimiento en la comprensión lectora y cálculo deben estar dentro de límites normales.

Aun cuando en esta última clasificación, no asocian el trastorno de la ortografía al déficit en la capacidad lectora, en la práctica clínica, los trastornos de la escritura son dificultades de aprendizaje que generalmente están asociados a la dislexia y a la discalculia. (Dirks, Spyker, Van Lieshout y Sonnevill, 2008)

En neuropsicología, se define al trastorno de la escritura como disgrafía, y se considera como un “trastorno congénito que se presenta desde el comienzo del aprendizaje de la escritura, en niños con inteligencia normal, que no presentan trastornos neurológicos severos”. (Portellano, 2008, p. 132).

Portellano (2008), presenta una clasificación de las digrafías colocando el énfasis en las alteraciones grafomotoras de tipo práxico, sumadas a las dificultades sintácticas y gramaticales. De este modo, describe a la disgrafía motriz, la cual se caracteriza por presentar anomalías perceptivo motoras, que generan una alteración del componente práxico o grafomotriz, deteriorando la calidad de la grafía, se pueden observar micro o macrografías, formas alteradas de las letras, espacios inadecuados y otros trastornos de control perceptivo y motriz. También reseña a la disortografía o disgrafía de proyección disléxica, para referirse a la incapacidad de estructurar gramaticalmente la escritura, lo cual se presenta con desconocimiento de las reglas gramaticales, olvidos de acentos, palabras, concordancia entre sonido y signo, omisiones, adicciones o sustituciones de sílabas y letras.

En la escritura participan las mismas redes o sistemas cerebrales que intervienen en el proceso lector, ya referido. Según lo descrito por Gómez (2003), en los idiomas con escritura fonética, el proceso de escritura requiere de un análisis fonético y de la articulación de los diferentes fonemas, mantenimiento de la secuencia correcta de los fonemas y las palabras, así como la transformación de los fonemas en grafemas y su versión final, la ejecución motora del grafema. En cada uno de estos pasos, intervienen regiones del lóbulo temporal del hemisferio dominante, las regiones premotoras y prefrontales, áreas acústicas con las áreas terciarias temporo-parietooccipitales (izquierdo) y las regiones corticales encargadas del movimiento voluntario. Cualquier alteración en la funcionalidad de estos sistemas, generará los diversos trastornos que se presentan en la escritura.

### *10.1.3.-Trastorno del cálculo.*

El trastorno del cálculo se conoce dentro de la literatura neuropsicológica, como discalculia evolutiva, del desarrollo o discalculia escolar. Se considera como un trastorno estructural de las capacidades matemáticas, que tiene un origen biológico, genético o adquirido, como consecuencia de alguna disfunción cerebral. (Málaga y Arias, 2010)

Se refleja en una alteración en el aprendizaje, de los conocimientos matemáticos básicos que implican las operaciones matemáticas de cálculo: suma, resta, multiplicación, división; así como, dificultades en el razonamiento para la resolución de problemas algebraicos o de geometría más complejos. También se expresan en actividades de la vida diaria como el manejo del dinero, escalas de tiempo o lectura musical. (Málaga y Arias, 2010).

Tanto para el DSM-IV-TR (2002) como para la CIE-10 (1992), el trastorno del cálculo se manifiesta cuando la capacidad para el mismo, se sitúa sustancialmente por debajo de lo esperado para la edad cronológica del sujeto, su coeficiente de inteligencia y el nivel de escolaridad. Se evalúa a través de pruebas estandarizadas y se sugiere que su rendimiento se encuentre al menos, dos desviaciones típicas por debajo del nivel esperable, para diagnosticar el trastorno. Este bajo desempeño interfiere significativamente el rendimiento académico o las actividades de la vida cotidiana que requieran de la habilidad y no pueden explicarse por la presencia de un déficit sensorial. A pesar de que la CIE-10, exige que no estén presentes problemas de lecto-escritura, en la práctica clínica, el trastorno del cálculo se asocia con otras dificultades del aprendizaje y con bastante frecuencia, con trastornos de la lecto-escritura o dislexia.

El cálculo es considerado una función cognitiva multimodal compleja que está intrínsecamente relacionada con las funciones del lenguaje, estructuración espacial, memoria, razonamiento abstracto y funcionamiento ejecutivo. Se fundamenta en la capacidad numérica que alude a un almacén de información de números y a un sistema de

cálculo o razonamiento numérico que implica la capacidad de razonamiento inductivo y deductivo para la resolución de problemas de alto nivel de complejidad aritmética, ligados al componente fluido de la inteligencia. (Flanagan y Kaufman, 2006)

Las manifestaciones del trastorno se aprecian en las dificultades para la organización verbal de los números y de los procedimientos matemáticos, lo que implica la utilización de los procesos verbales, este tipo de alteración recibe el nombre de discalculia verbal y se asocia con alteraciones del hemisferio izquierdo, en especial, los centros de lenguaje. Así mismo, se aprecian dificultades perceptivo-espaciales que se caracterizan por deficiencias en la orientación espacial de los números, al confundir o no reconocer símbolos numéricos y signos matemáticos, al colocar las cantidades en orden o categoría, confusión en el uso de los signos o del orden procedimental, omisiones o sustituciones de números o de operaciones. Estas últimas manifestaciones se agrupan bajo la clasificación de discalculia viso-espacial, asociada a las disfunciones de las áreas parieto-occipitales y del hemisferio derecho. (Portellano, 2008).

Se manifiestan también, dificultades en la memoria inmediata y en la memoria operativa y problemas para la organización secuencial y progresiva de una operación matemática, siguiendo el sistema métrico decimal, ligado a la participación de la corteza prefrontal. (Ardila y cols., 2005; Portellano, 2008).

Las operaciones de cálculo se asientan principalmente en el lóbulo parietal, especialmente en las regiones inferiores, donde se organiza la información espacial y se plantea una asimetría a favor del hemisferio izquierdo; también se señala la participación central del córtex asociativo (Lezak y cols., 2004).

Como ya hemos referido, el lóbulo prefrontal participa en la organización, análisis, secuenciación y abstracción, necesarios para el proceso de resolución de problemas y participa también en el uso de la memoria de trabajo. Las áreas de Broca y Wernicke (lenguaje), las regiones perisilvianas izquierdas, están implicadas en las operaciones verbales del cálculo. Aunque el peso mayor del procesamiento numérico o cálculo se encuentra en el hemisferio izquierdo, el derecho también participa en el reconocimiento de la

identidad de números y concepto de cantidad. (Dehaene et al., 1996; Sandrini, Rossini y Miniussi, 2004; Portellano, 2008).

Dada la complejidad de sistemas y funciones involucradas en las distintas dificultades del aprendizaje, resulta imperativo abordarlas con una modalidad de concepción más integral, tomando en cuenta que cada trastorno o disfunción, cuenta con patrones de acción multimodales, donde varios de los procesos del aprendizaje, se ven alterados y comprometidos. Esta complejidad plantea nuevos retos de acción, para implementar programas de atención e intervención temprana en las escuelas, así como planificar estrategias de rehabilitación cognitiva necesarias para atender los distintos trastornos.

#### 10.2.-Trastorno por Déficit de Atención / Hiperactividad (TDAH)

De los trastornos del comportamiento de inicio en la infancia, el diagnóstico que ha recibido la mayor atención en los últimos años, ha sido el Trastorno por Déficit de Atención (TDAH), en sus distintos sub-tipos o presentaciones, dada su incidencia y prevalencia en la población infantil y sobre todo, su alto grado de disfuncionalidad en el ambiente escolar y social en general.

Debido a esta condición, quizás es la patología que más ha reunido evidencias desde las distintas disciplinas componentes de las neurociencias. Es por esta razón, que se dedicará un apartado especial para describir las características más sobresalientes de esta patología que en las últimas décadas, se ha convertido en el trastorno de mayor consulta en la clínica psicológica y neuropsiquiátrica que atiende a la población infantil. Los estudios epidemiológicos sugieren que entre un 3-10% de niños en edad escolar (Lopera, 2008) y el 4-5% de adolescentes y adultos jóvenes, cumplen criterios para TDAH, de acuerdo a los criterios exigidos por el DSM-IV-TR. (Curatolo, 2005). En nuestro país, en una muestra de niños marabinos, se registra una prevalencia cerca del 10% (Montiel-Nava, Peña y Montiel-Barbero, 2003; Montiel, 2005).

El TDAH es considerado un trastorno neurobiológico de inicio en la infancia temprana, cuyas manifestaciones sintomáticas están asociadas a alteraciones y deterioro de diversos aspectos de la vida diaria. Sus manifestaciones más prominentes se expresan en dos dimensiones: en el déficit de atención, clasificado en un sub-grupo denominado, del tipo predominantemente inatento y las manifestaciones de la dimensión de hiperactividad e impulsividad, que representan al sub-tipo TDAH completo. Se describe también un sub-tipo denominado combinado, porque cumplen los criterios para ambos sub-tipos. (DSM-IV-TR, 2002). Se reseña que la modalidad más frecuente es la del tipo combinado, seguida de la del tipo inatento y que existe una mayor proporción en varones, especialmente en el tipo combinado y de las niñas, en el tipo inatento. (Portellano, 2008).

En el estudio realizado en Venezuela, el subtipo que presentó mayor proporción fue el combinado, seguido del hiperactivo-impulsivo y por último, el desatento. Así mismo, encontró mayor prevalencia (2:1) a favor del sexo masculino sobre el femenino. (Montiel-Nava y cols., 2003).

La lupa se ha puesto cada vez más, en la búsqueda de patrones o marcadores neurobiológicos, neurofisiológicos y neuropsicológicos específicos, para cada una de sus presentaciones.

Desde el punto de vista etiológico, se habla de la existencia de patrones de herencia poligénica multifactorial. Los estudios recientes en genética molecular han encontrado hallazgos importantes que correlacionan con genotipos específicos y soportan la existencia de una disfunción de los sistemas de neurotransmisión, con una susceptibilidad genética para TDAH. (Cardo y Servera, 2008)

Los hallazgos electrofisiológicos soportan la hipótesis de la hipofuncionalidad del circuito catecolaminérgico en el TDAH, especialmente aquellos con proyecciones al córtex pre-frontal, reafirmando el rol central del circuito fronto-estriado, mediado dopaminérgicamente, en la fisiopatología del trastorno. (Smith, Johnstone y Barry, 2004).

Los estudios de imagenología han mostrado un patrón consistente y significativo en los niños con TDAH, que incluye una disminución total del volumen cerebral y un menor volumen del lóbulo frontal derecho, el núcleo caudado, los hemisferios cerebelares y los lóbulos postero-inferiores del vermis cerebelar. (Castellanos et al., 2002). También se reseñan cambios en la sustancia blanca y gris, ganglios basales y el cuerpo caloso. (Cardo y Servera, 2008).

Los estudios de Zang et al. (2007) con resonancia magnética funcional (fMRI), reportan la presencia de una disminución de la actividad en el córtex frontal inferior derecho, córtex sensorio-motor izquierdo, en el cerebelo bilateral y el vermis, en pacientes con TDAH, por lo que los autores refieren que los estudios sugieren la participación de estas regiones en la fisiopatología subyacente del TDAH.

Dada la participación central de los lóbulos frontales y fundamentalmente, la corteza prefrontal, la mayoría de las investigaciones se han focalizado en el estudio de la participación del circuito pre-frontal en los procesos de control atencional, inhibición y organización de la conducta dirigida a metas, lo que ha llevado a que en la actualidad, la literatura coincida en la consideración del TDAH como un trastorno disejecutivo, otorgándole una mayor importancia al aspecto impulsivo sobre la hiperactividad o el déficit atencional (Rebollo y Montiel, 2006).

Los especialistas en el área de TDAH han destacado el papel central de los problemas de la inhibición, del control de los impulsos y la dificultad para la demora, como falla primaria y que esta, involucra a las dificultades de atención sostenida o selectiva y los síntomas de hiperactividad e impulsividad característicos del cuadro, que reflejan una pobre inhibición motora o conductual. (García-Ogueta, 2001; Barkley, 2009).

Al concebir al trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDA/H), como un síndrome disejecutivo, se plantea que si la alteración se focaliza sobre el área de la atención, en la modalidad inatenta, la alteración o disfunción se presenta en la región dorsolateral y también, participan otras estructuras neuroanatómicas implicadas en los procesos de atención, como la formación reticular, ganglios basales y córtex heteromodal. Se

describe que al no existir una adecuada capacidad inhibitoria en los ganglios basales, se manifiesta una mayor impulsividad y dificultades de autorregulación. La sintomatología hiperactiva esta más asociada a una disfunción de la región orbitofrontal y sus conexiones. (Goldberg, 2001; Portellano, 2008; Servera, 2008).

Los estudios neuropsicológicos más recientes y las nuevas perspectivas de investigación en el área clínica, enfatizan en el déficit del funcionamiento ejecutivo y sus alteraciones en el TDAH. Afirman, que las dificultades de la modalidad inatenta, van más allá de la sola consideración del déficit de atención y reafirman la evidencia que coloca el acento en el déficit inhibitorio y las fallas o disfunciones en los procesos de memoria de trabajo, es decir, una dimensión más amplia de inhibición conductual y procesos metacognitivos. (Barkley, 2009).

Martín-González y cols. (2008) evaluaron neuropsicológicamente, con una batería de pruebas que incluía el WISC-R y el Test de la figura compleja de Rey, los procesos de memoria en el TDAH, asociado al papel de las funciones ejecutivas. Estos autores encontraron que los niños con TDAH presentaron déficit en las estrategias de organización, búsqueda, selección y recuperación de la información de naturaleza verbal y procedimental, no así en las tareas visoperceptivas o viso espaciales, ni en la memoria inmediata.

Con la discusión final de las alteraciones y cuadros clínicos que se presentan en la población infantil, que afectan distintos procesos y funciones cognitivas, se trató de dar una perspectiva general, teórica y técnica, del marco contextual que sustenta esta investigación, por lo que a continuación se presentará el método de trabajo elegido para su realización.

## **Método**

### *1.-Tipo, Diseño y Alcances de la investigación*

Esta investigación es del tipo no experimental, lo que implica que permite observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. En una investigación no experimental se observan situaciones ya existentes. (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

“En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos”. (Hernández y cols., 2006, pp. 205-206). Para esta investigación, se asume que la influencia del sexo, las variables de condición socioeconómica y la presencia/ausencia de condición clínica asociada, ya estaban presentes y ejercieron su acción en el funcionamiento cognitivo de los escolares sujetos de este estudio.

Más específicamente, se trata de un estudio de campo, ya que la investigación se realizó en el ambiente real de desempeño de los sujetos. Así, para Kerlinger y Lee (2002), “Los estudios de campo son investigaciones científicas no experimentales que buscan descubrir las relaciones e interacciones entre variables sociológicas, psicológicas y educativas en estructuras sociales reales.” (p. 528). En esta investigación, se considera el estudio en las instituciones educativas y en los servicios de psiquiatría y psicología clínica infantil, situaciones de vida real, pertinentes al campo de estudio.

Se utilizó un diseño Transeccional o transversal, (Hernández y cols., 2006) que implica que se realizan observaciones en un momento único en el tiempo; en este caso, se aplicaron los instrumentos de evaluación, sólo una vez a cada niño.

Siguiendo la propuesta de Hernández y cols., (2006) sobre los alcances que puede tener una investigación, este estudio tuvo en principio, un alcance exploratorio, ya que para el momento de su realización, no se habían reportado o publicado, recientemente en el país, investigaciones sobre el tema específico de estudio, relacionado al funcionamiento cognitivo en población infantil caraqueña y con el uso de los instrumentos empleados en la misma, a saber, la cuarta y última versión de la Escala de inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV, 2005) y el Test de la figura compleja de Rey. (FCR, 2003).

Principalmente, tiene una finalidad descriptiva, ya que pretende describir situaciones o eventos, es decir, cómo es y cómo se manifiesta un determinado fenómeno, por lo se pretende medir los indicadores de una variable en particular. Para esta investigación, la variable a estudiar fue el funcionamiento cognitivo.

Por último, posee un alcance comparativo ya que buscó contrastar el rendimiento en las pruebas seleccionadas, y conocer si existían diferencias en el funcionamiento cognitivo de los escolares caraqueños, en función de las variables: sexo, estrato socioeconómico y presencia/ausencia de condición clínica asociada. A juicio de Manga y Ramos (2001) la relación entre la neuropsicología clínica y la investigación, necesita de la comparación entre grupos, con la finalidad de encontrar perfiles neuropsicológicos específicos para algunos trastornos o grupos particulares.

## *2.-Variables*

### *2.1.-Variables de estudio*

#### *-Funcionamiento Cognitivo.*

Definido como el conjunto de funciones y procesos neuropsicológicos necesarios para la recepción y manejo de la información, procesamiento, almacenamiento, aprendizaje, pensamiento, resolución de problemas y funciones expresivas, tal como son definidas por Lezak y cols., (2004) al plantear la dimensión cognitiva de la conducta.

Esta variable principal se evaluó a través de la construcción de diez (10) variables definidas en la investigación, luego de analizar desde la perspectiva neuropsicológica, las funciones cognitivas que mide cada una de las sub-pruebas e índices de la Escala de inteligencia de Wechsler para niños, (WISC-IV, 2005) y aquellas funciones evaluadas en la fase de copia, memoria y tipo de copia, del Test de la Figura compleja de Rey (FCR, 2003), tal como lo definen el Manual Técnico y de Interpretación del WISC-IV (2005), el texto de Claves para la interpretación con el WISC-IV. (Flanagan y Kaufman, 2006) y el Manual de interpretación del Test de copia y memoria de figuras geométricas complejas de Rey (2003), aunado a lo referido en las investigaciones del área. (Manga y Ramos, 2001; Blair, 2004; Costa y cols., 2004; Lezak y cols., 2004; Martín-González y cols., 2008; Etchepareborda, 1999)

Así, se procedió a construir el conjunto de variables; en el caso del WISC-IV, se agruparon las sub-pruebas, obligatorias y optativas, que según el manual evaluaban la misma función y se rotulaba de acuerdo a la misma. Este mismo procedimiento se realizó con las puntuaciones obtenidas en el Test de la figura compleja de Rey (FCR, 2003).

De este modo, para efectos de la presente investigación, el Funcionamiento Cognitivo se evaluó a través del análisis de las siguientes variables:

*\*Comprensión verbal (CV).*

Esta capacidad incluye razonamiento verbal y formación de conceptos, manejo de vocabulario e información general. Razonamiento analógico y abstracto. También implica el entendimiento de los principios generales de las situaciones sociales. Es una expresión de la inteligencia cristalizada y la memoria a largo plazo. (Wechsler, 2005) Se evalúa a través del puntaje compuesto del índice de Comprensión verbal del WISC-IV.

*\*Razonamiento perceptivo (RP).*

Esta capacidad se refiere a la aptitud para analizar y sintetizar estímulos visuales abstractos e implica capacidades tales como: formación de conceptos no verbales, organización y percepción visual, análisis espacial, procesamiento simultáneo, coordinación

viso-motora. También involucra razonamiento abstracto y formación de categorías. Está asociada a los componentes fluidos de la inteligencia. (Wechsler, 2005) Se mide a través del puntaje compuesto del índice de Razonamiento Perceptivo del WISC-IV.

*\*Memoria de trabajo (MT):*

“Es la capacidad para almacenar temporalmente y ejecutar, un conjunto de operaciones cognitivas sobre información que requiere atención dispersa y el manejo de la memoria a corto plazo”. (Flanagan y Kaufman, 2006, p.320). Es un componente esencial del razonamiento fluido y del funcionamiento ejecutivo. (Wechsler, 2005). Esta variable se subdividió en tres, de acuerdo al tipo de puntaje empleado:

Memoria de trabajo A: se mide por medio del puntaje compuesto del índice de Memoria de Trabajo del WISC-IV.

Memoria de trabajo B: se evalúa con el promedio de las puntuaciones escalares de las sub-pruebas de Dígitos (D), Letras y Números (LN) y Aritmética (A) del WISC-IV.

Memoria de trabajo C: se refiere principalmente a memoria visual y se valora con el promedio de puntuaciones bruta de la fase de memoria, de la Figura Compleja de Rey.

*\*Velocidad de procesamiento (VP).*

Se refiere a la velocidad con la que se procesa la información y está dinámicamente relacionada con la capacidad mental, con el desarrollo y la capacidad de lectura, con el razonamiento por la conservación de los recursos cognitivos y con el uso eficaz de la memoria de trabajo en las tareas fluidas de nivel superior. (Wechsler, 2005) Se evalúa con el puntaje compuesto del índice de Velocidad de procesamiento del WISC-IV.

*\*Coeficiente Intelectual total (CIT).*

Se define como una representación de la capacidad mental que implica la aptitud de razonar; planificar, resolver problemas; pensar de modo abstracto, comprender ideas complejas y aprender de la experiencia con el fin de lograr la adaptación del individuo a su entorno. Representa al concepto de inteligencia o factor "g". (Wechsler, 2005) Se mide a través del puntaje compuesto del índice de Coeficiente intelectual total del WISC-IV.

*\*Atención.*

Se define como el proceso mediante el cual el individuo selecciona una información del conjunto de estímulos provenientes del medio. (Gómez, 2003) Se mide por medio del promedio de puntuaciones escalares de las Sub-pruebas de Dígitos (D), Letras y Números (LN), Búsqueda de símbolos (BS), Claves (CI) y Figuras incompletas (FI) del WISC-IV.

*\*Inteligencia Fluida.*

Se refiere a las capacidades necesarias para razonar, crear nuevos conceptos, establecer relaciones, resolver problemas, especialmente aquellas situaciones novedosas o cambiantes, con el fin de adaptarse de manera satisfactoria al medio (Wechsler, 2005; Flanagan y Kaufman, 2006). Se mide a través del promedio de puntuaciones escalares de las sub-pruebas de Conceptos (Co), Matrices (M) y Aritmética (A) del WISC-IV.

*\*Flexibilidad Cognitiva.*

Se define como la habilidad para cambiar rápidamente de una respuesta a otra, empleando estrategias cognitivas de organización alternativas. Implica generación y selección de nuevas estrategias de trabajo, dentro de varias opciones (Flores y Ostrosky-Solis, 2008) Se mide a través del promedio de puntuaciones escalares de las Sub-pruebas de Dígitos Orden Inverso (DOI) y Letras y Números (LN) del WISC-IV, asociadas con la capacidad de flexibilidad cognitiva (Wechsler, 2005; Rosenthal, Riccio, Gsanger y Pizzitola, 2006).

*\*Praxis Constructiva.*

Definida como aquellas actividades que implican la expresión de las funciones mentales en las habilidades de la escritura, dibujo, manipulación de objetos y movimientos. Todas estas habilidades exigen la participación de varias funciones, especialmente del procesamiento perceptivo, coordinación viso-motriz y análisis espacial. (Lezak y cols., 2004) Esta variable se subdividió en dos, de acuerdo al tipo de puntuación utilizada:

Praxis Constructiva A: se evalúa por el promedio de puntuaciones escalares de las sub-pruebas de Cubos (CC), Búsqueda de símbolos (BS) y Claves (CI) del WISC-IV.

Praxis Constructiva B: se mide con el promedio de puntuaciones bruta de la fase de copia de la Figura compleja de Rey.

*\*Organización y Planificación.*

Se define como la capacidad para integrar, secuenciar y desarrollar pasos intermedios para lograr metas; implica la capacidad para identificar y organizar una secuencia de eventos con el fin de lograr una meta específica, en este caso, la reproducción de memoria de una figura compleja. (Lezak y cols., 2004; Flores y Ostrosky-Solis, 2008) Esta variable es la única de tipo cualitativo y se evalúa por medio del tipo de copia realizada en la fase de copia del Test de la Figura compleja de Rey (2003). Se describen 7 tipos de copia. Tipo I: Construcción sobre el armazón, Tipo II: Detalles englobados en un armazón, Tipo III, Contorno general; Tipo IV: Yuxtaposición de detalles, Tipo V: Detalles sobre un fondo confuso, Tipo VI: Reducción a un esquema familiar y Tipo VII: Garabatos.

La finalidad de la construcción de estas variables fue obtener de forma más detallada, una mayor información específica de las sub-funciones componentes de la dimensión cognitiva de la conducta y el estado de funcionamiento neuropsicológico general, presente en esta muestra de estudio.

## 2.2.-Variables seleccionadas

Para cumplir con la finalidad comparativa de la investigación se seleccionaron variables sociodemográficas y clínicas, que permitieran conocer si en esta muestra de escolares caraqueños, existen diferencias en el rendimiento del funcionamiento cognitivo, de acuerdo a la presencia de las mismas. Tal como fue expuesto en el marco teórico (ver pp.31-33; 57 y 60-73), la literatura neuropsicológica y neurocientífica, reporta patrones distintos de rendimiento al comparar sexo, niveles socioeconómicos y presencia o ausencia de condición clínica asociada. De este modo se seleccionaron las variables:

### *a- Sociodemográficas:*

\*Sexo: varones (masculino) y hembras (femenino).

\**Estrato socioeconómico*: obtenido a través de la entrevista diseñada en el estudio Sociedad y Estratificación. Método Graffar-Méndez Castellanos (Méndez Castellano y Méndez, 1994), el cual consta de 5 niveles o estratos socioeconómicos que se obtienen de la puntuación de cuatro variables: Profesión del jefe de la familia; Nivel de instrucción de la madre, Principal fuente de ingresos de la familia y Condiciones de la vivienda.

Cada una de las variables está conformada por cinco ítems, a cada ítems corresponde una ponderación decreciente del 1 al 5, la suma de los ítems determina el estrato al cual pertenece la familia estudiada, de acuerdo a la siguiente escala propuesta por los autores: Estrato I: puntuación de 4,5,6; Estrato II: puntuación de 7,8,9; Estrato III: puntuación de 10,11,12; Estrato IV: puntuación de 13,14,15,16 y Estrato V: puntuación de 17,18,19,20. (Méndez Castellano y Méndez, 1994).

### *b- Clínica:*

\**Presencia /ausencia de condición clínica asociada*: La condición presente requiere del cumplimiento de los criterios para un diagnóstico clínico correspondiente a Trastornos del Aprendizaje y/o Trastornos por Déficit de Atención y comportamiento perturbador, de acuerdo al Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-IV-TR, siglas en inglés, 2002), y/o sus equivalentes, Trastornos específicos del desarrollo del Aprendizaje

escolar y Trastornos Hiperkinéticos, de la Clasificación Internacional de las Enfermedades (ICD-10; siglas en inglés, 1992). La ausencia implica que no cumplen los criterios para ningún diagnóstico clínico de inicio en la infancia y adolescencia de acuerdo al DSM-IV-TR y/o ICD-10. Para facilitar la identificación del grupo en la presentación y discusión de resultados, se hará mención como el grupo de escolares con condición clínica o Grupo clínico, indistintamente.

### 2.3.-Variables extrañas controladas

\*Cada niño fue asignado al azar al evaluador.

\*Cada escolar fue evaluado por el mismo evaluador.

\*Se asignó un mismo lugar de evaluación para cada escolar.

### 3.-Población y Muestra

Para esta investigación, la población estuvo representada por todos los escolares entre 7 años y 6 meses a 12 años y 6 meses, cursantes del 2º, 3º, 4º, 5º y 6º grado de educación básica, con rendimiento aprobado y calificaciones correspondientes a la letra A y B, de dos instituciones escolares pertenecientes al Distrito escolar N°6, Parroquia El Cafetal, Municipio Baruta, Estado Miranda, Venezuela.

Una de las instituciones escolares es privada y tiene una población de 583 alumnos entre 2º y 6º grado, distribuidos en 18 secciones, con un promedio por aula de 38 niños. Asisten a un solo turno de horario (7.15am a 12.45am). Cuenta con amplias edificaciones destinadas para los salones, los cuales son grandes y con buena iluminación. La edificación está perfectamente mantenida y limpia. Tienen biblioteca, auditorio, patios recreacionales, cantina, canchas deportivas múltiples y gimnasio cubierto. Por ser un colegio religioso, cuenta con una capilla. A las horas del recreo, los niños comparten en los patios externos.

En los horarios de clases, no hay escolares fuera de los salones o caminando por los pasillos. Cuentan además, con una unidad de psicología.

La otra institución escolar es pública y tiene una población de 450 alumnos entre 2° y 6°, distribuidos en 15 secciones de 30 alumnos, cursantes en dos turnos, dos secciones en Matutino (7am. a 11.45am.) y una sección en Vespertino (1pm. a 5.45pm.). Cuenta con una edificación de buen tamaño, en regulares condiciones de mantenimiento y aseo, que alberga todos los salones de educación básica en un mismo edificio. Tiene biblioteca, auditorio, patios recreacionales externos, canchas deportivas aledañas a la unidad educativa y cantina. También posee una muy completa unidad de psicología y psicopedagogía, con un salón particular destinado a la atención u orientación de casos especiales en forma individual y actividades de grupo. Durante el horario de clases, hay movimiento de grupos de niños en los pasillos, transitan miembros del personal docente y de mantenimiento, así como algunos representantes. El nivel de ruido en los pasillos es bastante alto.

### 3.1.-Muestra de escolares sin condición clínica asociada

La muestra que corresponde al grupo de escolares sin condición clínica asociada, se seleccionó de forma no probabilística, intencional, que se define como un “subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de la característica de la investigación”. (Hernández y cols., 2006; p. 241).

En ambas instituciones, privada y pública, se solicitó a cada maestra, seleccionar a aquellos escolares que cumplieran el criterio de edad y de rendimiento académico y que en lo posible, tuvieran una representación paritaria de ambos sexos. Posterior a esta primera selección, se les solicitó a los padres el consentimiento informado (ver Anexo 1) para la participación de sus representados y el llenado de la encuesta para conocer su condición socioeconómica.

Los criterios de Inclusión fueron:

\*Niños y niñas de 7 años, 6 meses a 12 años, 6 meses

\*Cursantes de educación básica desde 2° grado a 6° grado.

\*Con rendimiento aprobado de nivel A (Objetivos logrados satisfactoriamente) y B (Objetivos logrados), con el fin de evitar el solapamiento de cualquier dificultad del aprendizaje que afecte al rendimiento.

Los criterios de exclusión:

- \*Presencia de retardo mental u otro diagnóstico clínico psiquiátrico y/o psicológico.
- \*Enfermedad médica incapacitante.
- \*Repitencia escolar.

La muestra de escolares sin condición clínica asociada, que a lo largo de la investigación y para efectos de una mejor identificación de la muestra, se denominará, **Grupo de escolares caraqueños**, quedó constituida por 89 escolares y se dividió en dos sub-grupos:

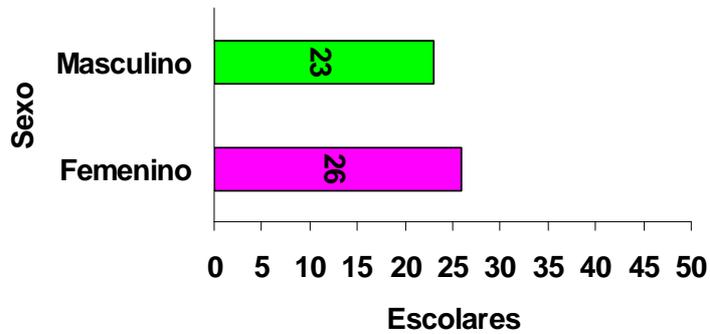
Grupo de escolares privado: constituido por todos los escolares pertenecientes a la institución escolar privada, que cumplieron los criterios de inclusión y la pertenencia al estrato socioeconómico I y II. Este grupo quedó constituido por 49 escolares, distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 1

*Distribución del Grupo de escolares privado, por edad y grado.*

Grado	2°	3°	4°	5°	6°	Total
7 <sup>a</sup>	5					5
8 <sup>a</sup>	5	3				8
9 <sup>a</sup>		7	4			11
10 <sup>a</sup>			8	3		11
11 <sup>a</sup>				6	2	8
12 <sup>a</sup>					6	6
Total	10	10	12	9	8	49

En la figura 1 observamos la distribución final por sexo del grupo de escolares privado, con un total de 23 escolares del sexo masculino y 26 escolares pertenecientes al sexo femenino.



*Figura 1. Distribución del Grupo de escolares privado, por sexo.*

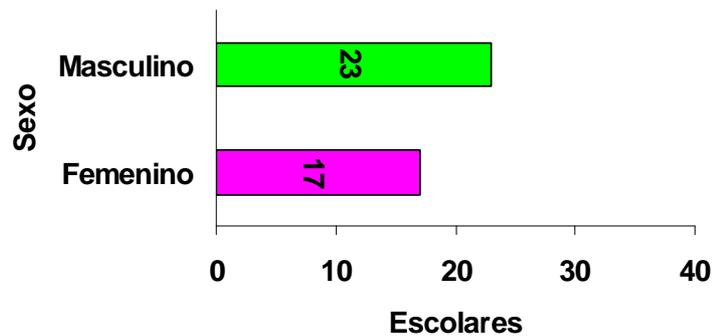
Grupo de escolares público: conformado por todos los escolares pertenecientes a la institución escolar pública, que cumplieron los criterios de inclusión y la pertenencia al estrato socioeconómico III y IV. Este grupo quedó constituido por 40 escolares, distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 2

*Distribución del Grupo de escolares público, por edad y grado.*

Grado	2°	3°	4°	5°	6°	Total
7 <sup>a</sup>						0
8 <sup>a</sup>	5					5
9 <sup>a</sup>	1	9	1			11
10 <sup>a</sup>			6	3		9
11 <sup>a</sup>				7	1	8
12 <sup>a</sup>				1	6	7
Total	6	9	7	11	7	40

En cuanto al sexo, la distribución del Grupo de escolares público fue de 23 escolares pertenecientes al sexo masculino y 17 escolares pertenecientes al sexo femenino, tal como se muestra en la figura 2.



*Figura 2.* Distribución del Grupo de escolares público por sexo.

### 3.2.-Muestra de escolares con condición clínica asociada

Para el logro del segundo objetivo específico de esta investigación, con propósito comparativo, se realizó una selección de un grupo clínico conformado por todos aquellos niños y niñas que acudieron a la primera consulta diagnóstica del Servicio de psiquiatría infantil de un centro de salud mental, ubicado en el municipio Baruta del Estado Miranda, Venezuela, perteneciente al Ministerio para el poder popular de la Salud, de carácter público y a las consultas de evaluación de psicólogos clínicos, psiquiatras infantiles o psicopedagogos, con consulta privada ubicada en Caracas. Se incluyó la variable socioeconómica para la selección del grupo, tratando de igualar lo más posible, las características del grupo de escolares sin condición clínica asociada y el grupo de escolares con condición clínica asociada. De esta población, se obtuvo la muestra que conforma el grupo que denominamos **Grupo clínico**.

Para su selección se utilizaron los siguientes criterios de inclusión:

\*Niños y niñas de 7 años, 6 meses a 12 años, 6 meses.

\*Que se encontraran activos en el sistema escolar

\*Que cumplieran con los criterios para el diagnóstico de cualquiera de los Trastornos de Aprendizaje y/o Trastorno por Déficit de Atención (TDAH), de acuerdo al DSM-IV. o su equivalente en el CIE-10, sin otro trastorno mental o enfermedad médica asociada.

\*Pertenecentes a los estratos I-II-III y IV de Graffar-Méndez-Castellano.

De este modo, el Grupo clínico, quedó constituido de la siguiente forma:

Tabla 3

*Distribución del Grupo Clínico, por edad y grado.*

Grado	2°	3°	4°	5°	6°	Total
7 <sup>a</sup>	1					1
8 <sup>a</sup>	10					10
Edad	9 <sup>a</sup>	5	4	1		10
	10 <sup>a</sup>		3	5	1	9
	11 <sup>a</sup>			2	1	3
	12 <sup>a</sup>			1		1
Total	16	7	9	2		34

La distribución por sexo fue de 11 escolares del sexo femenino y 23 del sexo masculino.

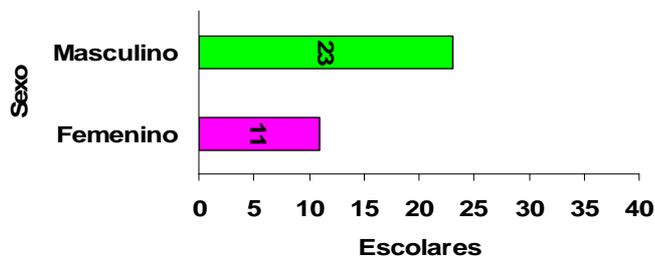


Figura 3. Distribución del Grupo clínico por sexo.

Con respecto a los diagnósticos clínicos del Grupo clínico, su distribución se muestra en la tabla 4.

Tabla 4.

*Distribución de Diagnósticos en el Grupo Clínico.*

Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
Trastorno del Aprendizaje.	13	38
TDAH	14	41
Mixto	7	21
Total	34	100

En relación a la variable de estrato socioeconómico, 12 sujetos cumplieron con los criterios de pertenencia al estrato I y II, en tanto que 22 de los sujetos se ubicaron en los estratos III y IV.

#### *4.-Instrumentos*

##### 4.1.-Escala de inteligencia de Wechsler para niños, cuarta revisión (WISC-IV, 2005)

La Escala de inteligencia de Wechsler para niños, es una de las escalas con mayor trayectoria en la historia de evaluaciones en psicología y con una alta frecuencia de utilización para la evaluación del funcionamiento cognitivo. La primera versión se publicó en 1949 y a partir de allí, se han presentado dos versiones más, anteriores a esta cuarta y última versión, la cual se publicó en 2003 en Norteamérica y en el 2005 aparece la versión en español realizada en España, con una muestra de normalización de 1590 niños de todo el país y dos grupos especiales. La versión que se utiliza en esta investigación es ésta última, publicada por Ediciones TEA en 2005.

La Escala de inteligencia de Wechsler (WISC-IV), está constituida por 10 tests principales y 5 tests optativos o adicionales. Sus resultados se expresan en 5 índices principales y se agregan para esta versión, unas medidas de procesamiento. En esta nueva versión, también se obtienen comparaciones por niveles de edad con el grupo de referencia y comparaciones intrasujeto, destacando los puntos fuertes y débiles del rendimiento.

En esta cuarta revisión, se replantean el índice de organización perceptiva y de independencia a la distractibilidad de la WISC-III y se sustituyen por el de Razonamiento perceptivo y Memoria de trabajo, respectivamente, con el fin de ajustar estos nombres a la esencia del constructo que pretender medir y a los avances que desde la neurociencia y la neuropsicología se conoce sobre estos conceptos. Así mismo, se eliminaron varias subpruebas (laberintos y rompecabezas) y se agregaron otras (Matrices, Adivinanzas, Animales, Conceptos, Letras y Números). Se reformula la estructura para asignar tests principales y optativos. (Wechsler, 2005)

La composición de los cinco índices principales representa una profundización y amplificación de la estructura factorial ya iniciada con la WISC-III. Como un nuevo aporte, elimina la distinción clásica entre CI verbal y CI manipulativo, siendo más extensiva y específica la composición por rasgos o procesos. En la versión original, se han definido cuatro factores o índices: Comprensión Verbal (CV), Razonamiento Perceptivo (RP), Memoria de Trabajo (MT) y Velocidad de Procesamiento (VP), dejando intacto el índice de capacidad intelectual total (CIT) que sustenta al rendimiento cognitivo general del sujeto (g); esto con el fin de ajustar la estructura técnica de la prueba, al concepto de inteligencia que supone el modelo factorial jerárquico.

De este modo, la estructura del WISC-IV quedó conformada tal como se muestra en la figura 4:

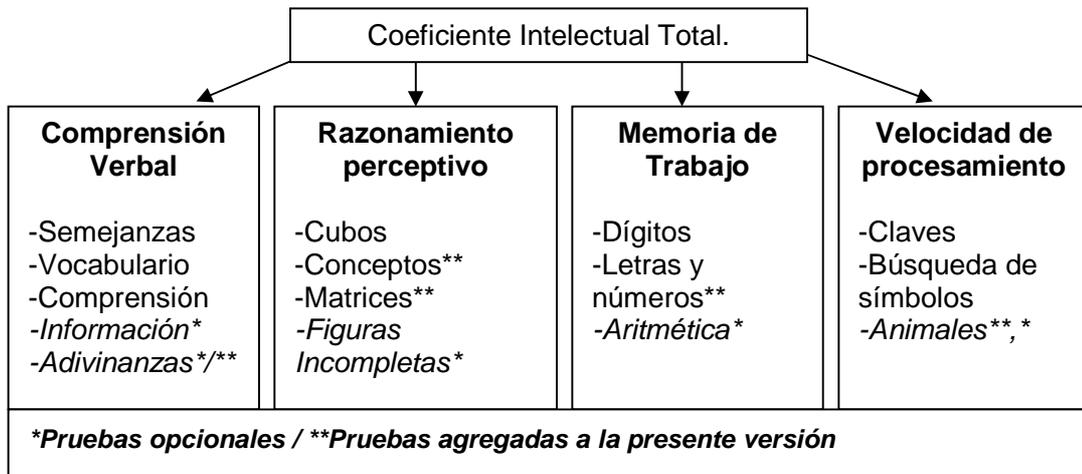


Figura 4. Estructura organizativa de los Índices y sub-pruebas componentes de la Escala WISC-IV (2005).<sup>1</sup>

Los puntajes brutos de cada subprueba se transforman en puntuaciones escalares y se construye un perfil. Los índices se calculan sumando las puntuaciones escalares de cada sub-prueba que lo compone y posteriormente, se transforman en puntuaciones compuestas. Se normalizó la distribución de las sumas escalares y se transformaron a una escala de media 100 y desviación típica de 15.

Para esta versión del WISC-IV, Kaufman y Flanagan (2006) desarrollaron un sistema interpretativo tratando de integrar aspectos teóricos y técnicos, que dio nacimiento al texto sobre *Claves para la interpretación del WISC-IV*. Proponen también un conjunto de comparaciones clínicas que ofrecen mayores datos de interpretación del funcionamiento cognitivo.

En esta última versión (WISC-IV) la integración o sustentación en la teoría fue uno de sus objetivos, tal como refieren Flanagan y Kaufman (2006) al citar el trabajo realizado por Keith, Fine, Taub, Reynolds y Kranzler y otro de Caltabiano y Flanagan, sobre las aptitudes que mide el WISC-IV basado en la teoría de la inteligencia de Cattell-Horn-Carroll (C-H-C),

<sup>1</sup> Esquema elaborado por la autora.

quienes concluyen que el WISC-IV, mide aptitud cristalizada (Gc), Razonamiento fluido (Gf), Procesamiento Visual (Gv), Memoria a corto plazo (Gc-MCP) y Velocidad de procesamiento (Gs). Posterior a la publicación de estas investigaciones, los editores de la versión original norteamericana realizaron una clasificación de todos los tests que componen el WISC-IV según la teoría C-H-C.

Para esta investigación, las normas de aplicación y corrección utilizadas son las publicadas en el Manual técnico y de interpretación de WISC-IV, (TEA ediciones, 2005) y en el texto Claves para la evaluación con el WISC-IV (Flanagan y Kaufman, 2006).

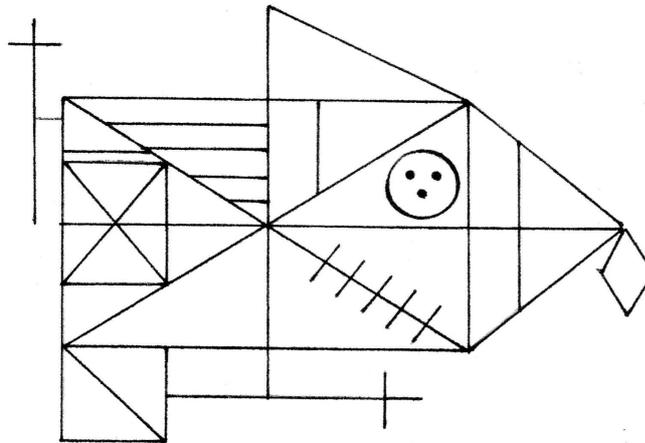
#### 4.2.-Test de copia y de reproducción de memoria de figuras geométricas complejas de André Rey (2003)

El Test de la figura compleja fue diseñado por André Rey en 1942 con el fin de evaluar ciertas encefalopatías de origen traumático. La prueba consiste en copiar un dibujo geométrico complejo. La figura tiene las propiedades de fácil realización gráfica, ausencia de significado evidente y una estructura compleja que exige un proceso de organización y análisis.

Esta prueba evalúa tanto la organización perceptual como la memoria visual. Osterrieth en 1944, propone un sistema de corrección estandarizado que cuenta con 18 items de evaluación para un puntaje total de 36. Originalmente utilizó una muestra de 230 niños sanos, de 4 a 15 años y 60 adultos de 16 a 60 años. y lo transformó en unos datos normativos. Por este aporte, este test se conoce en la literatura, como la Figura compleja de Rey-Osterrieth. (Lezak y cols., 2004) y se ha convertido en una de las tareas típicas para evaluar organización visoperceptiva, habilidades construccionales y memoria no verbal. (Ardila y Roselli, 1992; Watanabe et al. 2005; Martín-González y cols, 2008 ;Ogino et al. 2009).

La primera actividad es de copia. Se le coloca la figura en posición horizontal enfrente de la persona y se le pide que realice una copia. Se le proporcionan varios lápices de colores

para posteriormente, conocer el orden de realización del dibujo. Se toma el tiempo de realización, pero no hay tiempo límite. Una vez finalizada la fase de copia, se esperan tres minutos (aunque algunos autores trabajan distintos tiempos) y se le pide al sujeto que repita el dibujo de la figura que copió con anterioridad (fase de memoria o reproducción diferida). Este dibujo también es corregido sobre la base de los 18 ítems de la propuesta de Osterrieth. En ambas fases se obtienen datos cuantitativos y cualitativos.



*Figura 5. Test de la Figura compleja de Rey.*

Además de la puntuación cuantitativa, la prueba cuenta con datos de tipo cualitativo que dependen del tipo de copia, para lo cual se plantearon siete formas:

Tipo I: Construcción sobre el armazón, Tipo II: Detalles englobados en un armazón; Tipo III: Contorno general; Tipo IV: Yuxtaposición de detalles; Tipo V: Detalles sobre un fondo confuso; Tipo VI: Reducción a un esquema general y Tipo VII: Garabatos.

Los Tipos VI y VII se presentan con poca frecuencia a los 5 años de edad y desaparecen a los 6 años. El Tipo V, se observa en el grupo de 5, 6, 7 años con escasa presencia y tiende a desaparecer a los 8 años. El tipo IV, es la reacción dominante en el grupo de 5 a 11 años, siendo su pico a los 8 años. El tipo III, representa una conducta que se mantiene uniforme a lo largo de los años como un tipo complementario, se mantiene casi hasta los 14 años. El tipo II, se da en escasa proporción hasta los 8 años, y luego en mayor

medida y de forma regular hasta la adultez, pero es considerado también un tipo complementario o auxiliar. El tipo I, es la reacción característica del adulto. Puede estar presente desde los 8 años y aumenta discretamente en los otros grupos de edad pero tiene un pico alto de aparición a los 15 años. Debido a que el tipo I y II difieren en un solo elemento, se han agrupado ambos tipos en el tipo I y se considera un tipo de copia global superior.

Se describen tres etapas de copia: Etapa I: tipo IV predomina de 5 a 11 años; etapa II: tipo III, predomina a los 12-13 y 14 años. Etapa III: tipo I, predomina a partir de los 15 años.

Para efectos de esta investigación, se utilizó el sistema de corrección de Rey-Osterrieth de 18 puntos y los baremos de la población española de una muestra de 400 sujetos, publicados por TEA ediciones en el 2003.

## *5.-Procedimiento*

### 5.1.-Fase de selección y evaluación de la muestra

#### *5.1.1.-Grupo de escolares caraqueños.*

Una vez estructurado y planificado el proyecto de investigación, se procedió a contactar a las diferentes instituciones educativas. Se seleccionó a una institución escolar privada y a una institución escolar pública, para contemplar la variable socioeconómica. La escogencia de las instituciones se realizó bajo los siguientes parámetros:

\*Pertencientes al mismo distrito escolar y parroquia.

\*Instituciones escolares que ofrecieran todos los niveles o etapas educativas.

\*Se igualaran en cuanto a oferta de planta física y recursos tales como: biblioteca, auditorio, unidad de psicología y psicopedagogía, instalaciones deportivas, patios de recreo, etc.

Al seleccionar las instituciones, se solicitó una entrevista con las autoridades de las mismas, para realizar una exposición de motivos sobre la investigación y gestionar los permisos y autorizaciones pertinentes.

Una vez presentado y autorizado la realización del estudio, se realizó una reunión con el equipo de coordinación y la unidad de psicología y psicopedagogía para planificar el período de intervención y la reunión con las maestras, a fin de explicar el proyecto, así como la ubicación de los locales donde se realizaría la actividad. En la reunión con las maestras, se les informó sobre los objetivos y alcances de la investigación y, se les informó sobre la selección de la muestra que recaería principalmente en su elección, una vez que conocieran los criterios de inclusión y exclusión propuestos, ya que es el personal que tiene acceso directo a los registros de rendimiento. Esta selección fue revisada y validada por el personal de psicología y la autora.

Paralelamente a este proceso, se llevaron a cabo cuatro reuniones con el grupo de auxiliares de investigación que se encargarían de la aplicación de las pruebas de forma individual a cada niño. Los auxiliares fueron psicólogas clínicas, con post-grado en psicología clínica, a las cuales se les actualizó en las características de aplicación y corrección de la nueva versión de la escala de inteligencia de Wechsler para niños y la figura compleja de Rey, posterior a la información sobre los objetivos del proyecto y los alcances del mismo.

En la institución escolar privada, al obtenerse una primera lista de alumnos seleccionados, se les contactó para hacerles entrega de la carta de presentación del proyecto dirigida a los padres, donde se les exponían los objetivos y propósitos de la investigación, las actividades a realizar con sus representados y el compromiso del equipo de evaluación en relación a la entrega de un informe individual con los resultados obtenidos por cada escolar. Además, se entregó el consentimiento informado y la encuesta de estrato

socioeconómico. Los alumnos que fueron autorizados por sus padres, hicieron entrega de la encuesta y la autorización a cada maestra.

Una vez concluida la lista definitiva de escolares a evaluar, se organizó un cronograma de actividades con la programación de evaluación de cada auxiliar de investigación y el nombre de los niños a evaluar. Se entregó una citación a cada niño, informándole el día, hora y lugar de asistencia, así como el nombre de la psicóloga que lo atendería y se entregó una copia, tanto a la maestra como a la coordinación.

En la institución escolar pública, después de obtener la autorización de las autoridades educativas, se realizó una reunión con el equipo de la unidad de psicología y psicopedagogía donde se planificaron las actividades a realizar, se decidieron las fechas y lugares de evaluación. En esta institución, la unidad de psicología y psicopedagogía convocó a una reunión con los padres y la investigadora se reunió con ellos para exponer el proyecto y hacer entrega del documento escrito, así como de la hoja de autorización o consentimiento informado y la encuesta socioeconómica. Al tener todas las autorizaciones, se procedió igualmente a realizar una lista con los alumnos cuyos representantes otorgaron la autorización y a organizar el cronograma de actividades, fechas de evaluación y entregar la citación a cada alumno.

La actividad de evaluación se realizó primero en la institución escolar privada, en el período comprendido entre el 8 y el 30 de octubre de 2007 y posteriormente, en la institución escolar pública, la cual se realizó en el período comprendido entre el 8 de febrero y el 15 de junio de 2008.

Se aplicaron las pruebas de forma individual, siguiendo las instrucciones y consignas formuladas en el Manual de aplicación del WISC-IV y en manual del Test de la Figura Compleja de Rey, tomando en cuenta los criterios previamente señalados de la investigación. Cada niño fue evaluado en dos sesiones de 45 a 50 minutos de duración, en días diferentes. Se asignó un evaluador a cada niño. Una vez aplicadas las pruebas, cada evaluador realizaba una primera corrección. Cada prueba fue corregida por dos personas, la

evaluadora y otra correctora, para alcanzar una corrección de consenso en aquellos ítems donde existiera discrepancia en la puntuación.

#### *5.1.2.-Grupo Clínico.*

Para la selección del grupo clínico proveniente del centro de atención en salud mental del estado (público), se procedió a solicitar una reunión con las autoridades del servicio de psiquiatría infantil y presentar el proyecto de investigación, con el fin de solicitar la autorización para la realización del mismo. Una vez autorizado, la investigadora se reunió con el equipo multidisciplinario de profesionales y expuso los objetivos y alcances de la investigación y solicitó la colaboración de los mismos en la selección de los niños que integrarían la muestra, en función de los criterios de inclusión y exclusión propuestos.

La selección de cada niño se realizó en la primera entrevista de triaje diagnóstico, cuando el equipo arribaba al diagnóstico y sugería su evaluación. Una vez seleccionado, se le asignaba a un evaluador, quien entrevistaba al representante y exponía el objetivo de la investigación y solicitaba la autorización para la participación de su representado en el estudio. Se le entregaba el consentimiento informado para su firma y se llenaba la encuesta socioeconómica. Para cada niño del grupo clínico, se realizó una entrevista a los padres o representantes para llenar una historia clínica con los datos relevantes, así como la historia de inicio y evolución de los síntomas. Una vez completada esta historia, si se confirmaba el diagnóstico, se procedía a la evaluación.

En relación a la selección del grupo clínico que se atendía en consulta psiquiátrica, psicológica o psicopedagógica privada, la investigadora se reunía con cada profesional para explicar el proyecto y solicitar su participación. Cada profesional realizaba su historia clínica y si coincidía el diagnóstico con alguno de incluidos en la investigación, se comunicaban con la investigadora y se acordaba una reunión para entregar el documento dirigido a los padres o representantes. Si el profesional encargado era un psicólogo clínico, se encargaba de la aplicación de las pruebas, siguiendo las instrucciones de los manuales de aplicación. Si el profesional no era psicólogo, la investigadora u otra auxiliar de investigación, procedía a la evaluación. El procedimiento de aplicación de las pruebas fue igual al realizado con el grupo

de escolares sanos. Cada protocolo de prueba fue igualmente corregido por dos personas, la evaluadora y otra correctora, para alcanzar una corrección de consenso en aquellos ítems donde existiera discrepancia en la puntuación

La evaluación del Grupo clínico se realizó en el período comprendido entre Octubre de 2007 a Noviembre de 2008.

Una vez terminada la etapa de evaluación del grupo de escolares sanos y del grupo clínico, se corrigieron todos los protocolos y se elaboraron los informes para cada niño, dando entrega de los mismos, a las unidades de psicología y psicopedagogía, en el caso de las instituciones educativas y al profesional encargado del caso, tanto en la institución clínica pública como en la consulta privada. Al tener todas las correcciones y puntajes se inició la construcción de la base de datos para su procesamiento posterior.

## 5.2.-Procesamiento y tratamiento de los datos

Al tener todos los puntajes registrados en la base de datos del formato del Software SPSS para Windows versión 17.0, se inició el procesamiento y análisis estadístico de los mismos, de acuerdo a los objetivos planteados en la investigación. Los análisis incluyeron estadística descriptiva (frecuencia, media, moda, mediana) para las variables en estudio y posteriormente, se realizó el análisis comparativo, a través de la comparación de promedios por grupos a partir de una Prueba T de Student (muestras independientes). En el programa estadístico computarizado se aplica el Test de Homogeneidad de Varianza basado en el estadístico de Levene, para garantizar que las diferencias obtenidas entre los grupos se deben a diferencias entre las medias y no a la heterogeneidad de los grupos, la cual vendría expresada en diferencias en cuanto a la varianza de los mismos. Se seleccionó el nivel de 0,05, para todas las comparaciones. (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Con el propósito de determinar la normalidad de los datos, se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov (K-S), la cual es una prueba no paramétrica que se considera un procedimiento de "bondad de ajuste", es decir, permite medir el grado de concordancia

existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica. (Hernández y cols, 2006). Su objetivo en este trabajo es señalar si los datos recolectados en los sujetos de estudio, provienen de una población que tiene la distribución teórica Normal. El valor de significancia utilizado fue de 0,05. De todas las variables estudiadas, la única que no presentó un comportamiento dentro de la distribución normal, fue la variable de Praxis constructiva B, por lo que los resultados de esta variable se describirán tomando en consideración este aspecto. (Anexo 5).

Con el análisis estadístico de los datos se procedió a construir las tablas y figuras que reflejarían los resultados obtenidos, los cuales se presentaran en la sección que sigue a continuación.

## **Resultados**

Dado que el objetivo general propuesto para esta investigación consistió en analizar, desde una perspectiva neuropsicológica, el funcionamiento cognitivo de un grupo de escolares caraqueños, en relación con variables sociodemográficas y clínicas, la presentación de los resultados se realizará conforme a lo propuesto en los objetivos específicos de la misma.

En primer lugar, se realiza la caracterización general de la composición del Grupo de escolares caraqueños (N=89); atendiendo a las características sociodemográficas de la muestra, a saber, número de escolares por edad y grado de escolaridad, distribución de escolares por sexo, por estrato social. Posteriormente, se presentan los resultados sobre el funcionamiento cognitivo a través de la descripción del rendimiento de los escolares en las funciones de comprensión verbal, razonamiento perceptivo, memoria de trabajo, velocidad de procesamiento, atención, flexibilidad cognitiva, inteligencia fluida, organización y planificación, capacidad intelectual total y praxis constructiva, correspondientes a las variables construidas en la investigación.

En tercer lugar, se exponen los resultados del rendimiento comparando los grupos por sexo, estrato socioeconómico y presencia/ausencia de condición clínica asociada. Por último, se exponen los datos con los promedios de las puntuaciones escalares alcanzadas en los índices del WISC-IV y el promedio de las puntuaciones bruta, obtenidas en la fase de copia y memoria del Test de la figura compleja de Rey, así como el tipo de copia predominante, agrupadas por rango de edad y grado de escolaridad, correspondiendo este último punto, al cuarto objetivo específico planteado en este estudio.

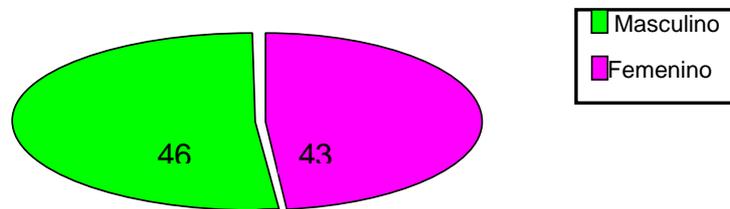
*1.-Caracterización del Grupo de escolares caraqueños*

Tabla 5

*Distribución del Grupo de escolares caraqueños por edad y grado.*

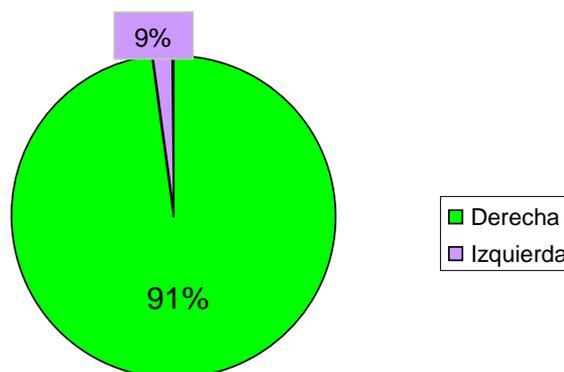
Edad	Grado					Total	%
	2°	3°	4°	5°	6°		
7	5					5	7
8	10	3				13	15
9	1	16	5			<u>22</u>	25
10			14	5		19	21
11				14	3	17	17
12				1	12	13	15
Total	16	19	19	<u>20</u>	15	89	100
%	18	21	21	23	17	100	

En la tabla 5 podemos observar que de los 89 escolares que conforman el Grupo de escolares caraqueños, la moda corresponde a la edad de 9 años y representa un 25% del total del grupo. Con respecto al grado escolar, la moda se ubicó en el 5° grado, con 20 escolares que representa un 23% del total.



*Figura 6.* Distribución del Grupo de escolares caraqueños por sexo.

En la figura 6 tenemos que de un total de 89 escolares, participaron 46 del sexo masculino, 23 del grupo de escolares perteneciente a la institución escolar privada y 23 del grupo de escolares de la institución escolar pública. Del sexo femenino, participaron 43 niñas, 26 pertenecen al grupo de escolares de la institución escolar privada y 17, al grupo de escolares de la institución escolar pública. Para el grupo general de 89 escolares, la prevalencia fue para el sexo masculino.



*Figura 7.* Prevalencia de lateralidad manual en el Grupo de escolares caraqueños.

En la figura 7 observamos que la prevalencia de lateralidad manual fue para la mano derecha, ya que de 89 escolares, 81 tenían esta dominancia y 8 presentaron lateralidad manual izquierda.

*2.-Descripción del desempeño en las funciones cognitivas del Grupo de escolares caraqueños*

A continuación se presentan los resultados de las funciones cognitivas evaluadas, con la media de puntuaciones de cada función y la desviación típica correspondiente.

Tabla 6

*Desempeño del Grupo de escolares caraqueños en las funciones cognitivas evaluadas (N=89).*

Índice	Media	Desv. típica
Comprensión Verbal	113*	14,54
Razonamiento Perceptivo	103*	12,12
Memoria de Trabajo A	104*	13,92
Velocidad de procesamiento	100*	13,30
Coeficiente Intelectual Total	106*	13,18
Atención	10 <sup>z</sup>	2,01
Memoria de Trabajo B	11 <sup>z</sup>	2,14
Inteligencia Fluida	11 <sup>z</sup>	1,87
Flexibilidad Cognitiva	11 <sup>z</sup>	2,46
Praxis constructiva A	10 <sup>z</sup>	2,15
Praxis constructiva B	30 <sup>x</sup>	5,82
Memoria de Trabajo C	19 <sup>z</sup>	6,45

\*Puntuación compuesta/ <sup>z</sup>Puntuación escalar/<sup>x</sup>Puntuación bruta.

En la tabla 6 podemos observar la media de rendimiento para cada función cognitiva. El dato más relevante lo apreciamos en el rendimiento alcanzado en el índice de *Comprensión verbal*, con una media de 113, el cual se ubica por encima de la media de corte

(100), para el caso de las puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV, y corresponde a un nivel *normal alto*<sup>1</sup>,

En las habilidades cognitivas evaluadas en los índices de *Razonamiento perceptivo*, *Memoria de trabajo A*, *Velocidad de procesamiento* y *Coficiente intelectual total*, las medias alcanzaron un rendimiento *medio*\*, por lo que se aprecia que el Grupo de escolares caraqueños alcanza un nivel de desempeño promedio en estas funciones.

El índice de *Velocidad de procesamiento* es el que presentó menor puntaje con respecto a los otros índices, sin embargo, su puntuación está igualmente dentro del rango medio, por lo que podemos hablar de un desempeño adecuado en cuanto a la rapidez con la que se procesa la información y se realizan las operaciones mentales requeridas en las distintas tareas.

La puntuación obtenida en el índice de *Capacidad intelectual total*, muestra que el Grupo de escolares caraqueños posee una capacidad intelectual promedio, que evidencia un adecuado uso de los recursos cognitivos y del pensamiento, necesarios para la resolución de problemas.

Con respecto al rendimiento alcanzado en las variables denominadas *Memoria de trabajo B*, en las funciones ligadas a la *Inteligencia fluida*, así como en las habilidades que reflejan *Flexibilidad cognitiva*, este grupo de escolares caraqueños alcanzó un rendimiento ligeramente por encima de la puntuación escalar promedio (10<sup>2</sup>), revelando un adecuado desarrollo y buen desempeño, acorde a la edad.

En la variable que evalúa la función de *Atención*, el grupo alcanzó un rendimiento en un rango *promedio*, es decir, una puntuación escalar que implica que la función cognitiva de la atención está bien desarrollada y conservada, ya que funciona de acuerdo a lo esperado

---

<sup>1</sup> \*De acuerdo al sistema descriptivo de interpretación del WISC-IV. Tabla 7.3. del Manual técnico y de interpretación (TEA ediciones, 2005).

<sup>2</sup> De acuerdo al sistema descriptivo de interpretación del Manual técnico y de interpretación del WISC-IV. Puntuación escalar promedio 10. Rango de 0 a 19, desviación típica de 3. (TEA ediciones, 2005).

para la edad. Esta misma puntuación *promedio*, se obtiene al evaluar la función denominada *Praxis Constructiva A*.

En *Praxis Constructiva B*, el desempeño alcanzado por el Grupo de escolares caraqueños, en la fase de copia del Test de la figura compleja de Rey, correspondió a una media de 30 puntos brutos del total de 34. Esto muestra un desempeño por encima del 88% del puntaje total esperado, lo que podría tomarse como un buen indicador de una buena capacidad constructiva a partir de la copia de un modelo de una figura compleja. En los datos normativos españoles, la puntuación media de 30 se ubicó a la edad de 15 años.

El rendimiento en la variable referida en este estudio como *Memoria de trabajo C*, que evalúa principalmente memoria visual, la media de puntajes brutos obtenido en la fase de memoria del Test de la figura compleja de Rey, fue de 19 puntos y aun cuando se espera una disminución de la ejecución en la fase de memoria, la misma resultó con una caída de la exactitud de copia, en menos del 50% del puntaje total bruto de 34.

Tabla 7

*Desempeño en la variable de Organización y Planificación en el Grupo de escolares caraqueños. (N=89).*

Tipo/copia	N
I	6
II	<u>31</u>
III	25
IV	26
V	1
VI	0

En relación a la función de *Organización y Planificación*, observamos en la tabla 7, que el tipo de copia II (detalles englobados en un armazón), presentó la mayor frecuencia (35%).

El patrón evolutivo señala que este tipo de copia es más frecuente a las edades de 12 a 14 años y ocupa el percentil 99 para las edades de 8 a 10 años y el percentil 75, en los 11 a 12 años, es decir, revela un abordaje de copia superior. En este caso, este tipo no fue utilizado como suplementario o auxiliar, tal como es descrito en el manual<sup>3</sup>, sino que constituyó la forma utilizada para abordar la tarea, por la mayoría de escolares de esta muestra. El tipo II en los datos normativos españoles, tiene su mayor frecuencia a la edad de 13 años.

En segundo lugar de frecuencia se reporta el tipo IV (yuxtaposición de detalles) con un 29%. En los datos normativos españoles, este tipo alcanza su mayor frecuencia a los 8 años. En tercer lugar, se encuentra el tipo III (contorno general), con un 28% de representación. Para el grupo normativo español, este tipo alcanza mayores frecuencias a partir de los 12 años.

*3.-Comparación del Grupo de escolares caraqueños, de acuerdo a sexo, estrato socioeconómico y presencia/ausencia de condición clínica*

3.1.-Descripción del desempeño obtenido por el grupo de escolares al comparar la variable sexo

Tabla 8

*Comparación del rendimiento en las funciones cognitivas del Grupo de escolares caraqueños en relación a sexo. (F=43 / M=46).*

Funciones	Sexo	Media	Desviación típica
Comprensión verbal	Femenino	114	14,12
	Masculino	112	15,03
Razonamiento perceptivo	Femenino	104	13,33
	Masculino	102	10,94
Memoria de Trabajo A	Femenino	104	13,33
	Masculino	103	13,63

<sup>3</sup> Manual del Test de copia y reproducción de memoria de figuras geométricas complejas. Rey (2003).

<u>Velocidad de procesamiento</u>	Femenino	104*	13,33
	Masculino	96	11,01
Coeficiente intelectual total	Femenino	108	13,95
	Masculino	104	12,27
Atención	Femenino	11	2,05
	Masculino	10	1,98
Memoria de trabajo B	Femenino	11	2,20
	Masculino	11	2,11
Inteligencia fluida	Femenino	11	2,03
	Masculino	11	1,71
Flexibilidad cognitiva	Femenino	11	2,50
	Masculino	11	2,45
Praxis constructiva A	Femenino	10	2,43
	Masculino	10	1,83
Praxis constructiva B	Femenino	31	4,64
	Masculino	30	6,74
Memoria de trabajo C	Femenino	18	6,34
	Masculino	19	6,55

\*La diferencia entre las medias es significativa al nivel de 0,05. (Tablas Anexo 2).

La tabla 8 ilustra el rendimiento en las funciones cognitivas al comparar la variable sexo. Podemos observar que en las funciones de *Comprensión verbal*, *Razonamiento perceptivo*, *Memoria de trabajo A*, *Velocidad de procesamiento* y *Coeficiente intelectual total*, el sexo femenino alcanza un rendimiento ligeramente mayor, logrando medias más altas que los escolares de sexo masculino, pero sólo en el índice de *Velocidad de procesamiento*, las diferencias resultaron estadísticamente significativas, a favor del sexo femenino.

Al comparar el rendimiento entre los sexos y la variable que evalúa la función de *Atención*, el sexo femenino alcanzó una media de puntuaciones ligeramente por encima de

la puntuación escalar promedio (10), mayor que la obtenida por el sexo masculino, pero estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas.

En las variables que evalúan las funciones de *Memoria de trabajo B*, *Inteligencia fluida*, *Flexibilidad cognitiva* y *Praxis constructiva A*, ambos sexos lograron el mismo rendimiento, no encontrándose diferencias, ya que obtuvieron la misma puntuación escalar.

En relación al rendimiento alcanzado en la variable que mide la función de *Praxis constructiva B*, que se refiere a la habilidad de copia de una figura compleja, el sexo femenino logró un puntaje ligeramente por encima al alcanzado por el sexo masculino, pero sus diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Con respecto al rendimiento alcanzado en la variable de *Memoria de trabajo C* (memoria visual), el sexo masculino logró un puntaje ligeramente mayor al obtenido por el sexo femenino, pero las diferencias no resultaron estadísticamente significativas.

Tabla 9

*Comparación del desempeño del Grupo de escolares caraqueños en Organización y Planificación, en relación a sexo.*

Tipo/copia	Femenino	Masculino
I	2	4
II	<u>16</u>	<u>15</u>
III	11	14
IV	14	12
V		1
VI		
Total	43	46

Al observar la tabla 9 se aprecia el desempeño alcanzado en *Organización y Planificación*, comparando la variable sexo. El tipo de copia más frecuente para ambos sexos fue el tipo II (detalles englobados en un armazón), esto supone la iniciación del dibujo por uno u otro detalle contiguo al rectángulo principal que organiza la copia total. Para el sexo femenino representa un 37 % de frecuencia y para el sexo masculino, un 32%.

El segundo tipo más frecuente para el sexo femenino fue el tipo IV (yuxtaposición de detalles, con un 33% y para el sexo masculino, el tipo III (contorno general), donde se inicia el dibujo destacando como principio rector, el rectángulo central y a partir de allí se dibujan el resto de los detalles, representando un 30% de total.

Ambos sexos logran un desempeño que se espera a los 12-14 años, mostrando una estrategia de abordaje global superior.

### 3.2.-Descripción del desempeño obtenido por el grupo de escolares al comparar la variable socioeconómica

En este apartado se presentan los resultados correspondientes a la comparación del rendimiento en las funciones cognitivas de los escolares caraqueños, de acuerdo a la variable de estrato socioeconómico. Grupo privado (N=49, estrato socioeconómico I y II) y Grupo público (N=40, estrato socioeconómico III y IV).

Tabla 10

*Comparación del rendimiento en las funciones cognitivas del Grupo de escolares caraqueños con relación al estrato socioeconómico. (Privado 49 / Público 40).*

Funciones	Condición	Media	Desviación típica
Comprensión verbal	Privado	119*	11,96
	Público	106	14,28
Razonamiento perceptivo	Privado	107*	11,87
	Público	98	10,48
Memoria de Trabajo A	Privado	109*	14,16
	Público	98	10,48
Velocidad de procesamiento	Privado	104*	14,56
	Público	95	9,98
Coeficiente intelectual total	Privado	113*	12,24
	Público	98	10,48
Atención	Privado	11*	2,06
	Público	9	1,32
Memoria de trabajo B	Privado	12*	2,07
	Público	10	1,91
Inteligencia fluida	Privado	12*	1,71
	Público	10	1,67
Flexibilidad cognitiva	Privado	12*	2,51
	Público	10	1,97
Praxis constructiva A	Privado	11*	2,28
	Público	9	1,70
Praxis constructiva B	Privado	30	5,01
	Público	30	6,75
Memoria de trabajo C	Privado	18	6,40
	Público	20	6,50

\*La diferencia de las medias es significativa al nivel de 0,05. (Tablas Anexo 3).

La tabla 10 ilustra el rendimiento en las funciones cognitivas al comparar los grupos por estrato socioeconómico. Podemos observar que el grupo de escolares privado, logró un mayor rendimiento en las funciones de *Comprensión verbal*, *Razonamiento perceptivo*, *Memoria de trabajo A*, *Velocidad de procesamiento* y *Coefficiente intelectual total*, al compararse con el grupo de escolares público, siendo estas diferencias, estadísticamente significativas.

El índice de *Comprensión verbal* y el *Coefficiente intelectual total* del grupo de escolares privado, se ubican en el nivel de rendimiento *normal alto*.<sup>4</sup> El rendimiento en *Comprensión verbal* del grupo de escolares privado es catalogado dentro del rango promedio alto y constituye un punto fuerte normativo<sup>5</sup>.

En relación a las funciones cognitivas de *Atención*, *Memoria de Trabajo B*, *Inteligencia fluida*, *Flexibilidad cognitiva* y *Praxis constructiva A*, el desempeño del grupo de escolares privado, alcanzó rendimientos mayores, estadísticamente significativos, en relación al grupo de escolares público.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, en las variables que evalúan las funciones de *Praxis constructiva B* y *Memoria de trabajo C*. En este punto es importante recordar que sólo en estas dos variables, el grupo no se comportó como una distribución normal (ver Anexo 5), por lo que sus resultados deben ser tomados con precaución, resultando más idóneo realizar una descripción más detallada del comportamiento de los datos brutos.

En *Praxis constructiva B*, ambos grupos de escolares, privado y público, tuvieron la misma media de puntuación, pero en *Memoria de trabajo C*, el grupo de escolares del grupo público, fue la única puntuación donde este grupo, logró una media mayor con respecto al grupo de escolares privado. El análisis de este dato se plantea en la discusión.

---

<sup>4</sup> De acuerdo al sistema descriptivo de interpretación del WISC-IV. Tabla 7.3. del Manual técnico y de interpretación (TEA ediciones, 2005).

<sup>5</sup> Sistema descriptivo alternativo. Referencia rápida, 4.4. p.135. Claves para la evaluación con el WISC-IV. Flanagan y Kaufman (2006).

Tabla 11

*Comparación del desempeño del Grupo de escolares caraqueños en Organización y planificación, de acuerdo al estrato socioeconómico.*

Tipo/copia	Privado	Público
I	4	2
II	15	<u>16</u>
III	13	12
IV	<u>17</u>	9
V	0	1
VI	0	0
Total	49	40

Para el grupo de escolares privado, el tipo de copia más utilizado fue el tipo IV (Yuxtaposición de detalles) logrando una frecuencia de 17/49 que representa un 35% y en el grupo de escolares público, el tipo más empleado es el tipo II (Detalles sobre el armazón), que tiene una frecuencia de 16/40 y representa el 40% del total.

### 3.3.-Descripción del desempeño obtenido por el grupo de escolares al comparar la variable de presencia / ausencia de condición clínica asociada

Se presentaran las comparaciones de rendimiento en las funciones cognitivas entre el Grupo de escolares caraqueños (No clínico, ausencia de patología) y el Grupo clínico (con condición clínica asociada, presencia de patología).

Tabla 12

*Comparación del rendimiento en las funciones cognitivas del Grupo de escolares caraqueños y el Grupo clínico. (Grupo No clínico, N=89 / Grupo clínico, N=34).*

Funciones	condición	Media	Desviación típica
Comprensión verbal	No clínico	113*	14,54
	Clínico	97	15,22
Razonamiento perceptivo	No clínico	103*	12,12
	Clínico	90	12,26
Memoria de Trabajo A	No clínico	104*	13,92
	Clínico	90	11,53
Velocidad de procesamiento	No clínico	100*	13,30
	Clínico	82	10,75
Coeficiente intelectual total	No clínico	106*	13,18
	Clínico	86	12,27
Atención	No clínico	10*	2,01
	Clínico	8	1,57
Memoria de trabajo B	No clínico	11*	2,14
	Clínico	8	2,11
Inteligencia fluida	No clínico	11*	1,87
	Clínico	8	2,10
Flexibilidad cognitiva	No clínico	11*	2,46
	Clínico	8	2,05
Praxis constructiva A	No Clínico	10*	2,15
	Clínico	7	1,84
Praxis constructiva B	No clínico	30	5,82
	Clínico	25	8,73
Memoria de trabajo C	No clínico	19*	6,45
	Clínico	13	7,69

\*La diferencia de las medias es significativa al nivel de 0,05. (Tablas Anexo 4).

En la tabla 12 se puede apreciar que el rendimiento en las funciones de *Comprensión verbal*, *Razonamiento perceptivo*, *Memoria de trabajo A*, *Velocidad de procesamiento* y *Coeficiente intelectual total*, del grupo No clínico, alcanzó rendimientos superiores, estadísticamente significativos, con respecto al rendimiento obtenido por el grupo de escolares con condición clínica asociada. Todas las medias de los cinco índices del WISC-IV

alcanzados por el grupo de escolares sin condición clínica, se encuentran por encima de la media del test (100), ubicándose entre los rangos medio y normal-alto.

En ambos grupos, el índice de velocidad de procesamiento es el más bajo; pero en el caso del grupo clínico, la diferencia con respecto al grupo No clínico, es estadísticamente significativa a favor de este último. Este puntaje obtenido por el grupo clínico en este índice se evalúa como un punto débil normativo.<sup>6</sup>

Con respecto a las funciones de *Atención, Memoria de trabajo B, Inteligencia fluida, Flexibilidad cognitiva, Praxis constructiva A, Praxis constructiva B y Memoria de trabajo C*, el grupo de escolares No clínico, alcanza rendimientos superiores, estadísticamente significativo, con respecto al grupo clínico.

Tabla 13

*Comparación del desempeño del Grupo de escolares caraqueños en Organización y planificación, de acuerdo a la presencia / ausencia de condición clínica asociada*

tipo	No	Clínico	Clínico
I		6	4
II		<u>31</u>	6
III		25	<u>11</u>
IV		26	8
V		1	5
VI		0	0
total		89	34

La tabla 13 muestra que para el grupo de escolares caraqueños sanos, el tipo de copia más frecuente es el tipo II, tal como fue presentado en la tabla 7. Para el grupo de escolares

<sup>6</sup> Sistema descriptivo alternativo. Referencia rápida, 4.4. p.135. Claves para la evaluación con el WISC-IV. Flanagan y Kaufman (2006).

con condición clínica asociada, la frecuencia mayor la presentó el tipo III. El dato más llamativo de esta tabla se refiere a la presencia del tipo V (detalles sobre un fondo confuso), que implica que el sujeto realiza un grafismo poco o nada estructurado que no permite reconocer el modelo original, salvo por la presencia de ciertos detalles o su intención, en un solo sujeto del grupo de escolares caraqueños sanos, con una representación del 1% del grupo total, mientras que en el grupo clínico, este tipo de copia se presentó en 5 escolares, lo que representa un 15 % del total del grupo de escolares con condición clínica.

*4.-Datos del Grupo de escolares caraqueños obtenidos en la Escala de inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV) y en el Test de la Figura compleja de Rey. (FCR), de acuerdo a edad y escolaridad*

Cumpliendo con el cuarto y último objetivo específico propuesto en la investigación, se presentarán a continuación, las tablas con los promedios de puntuaciones obtenidas por el grupo de 89 escolares caraqueños sanos, en los cinco índices del WISC-IV y el promedio de puntuaciones bruta de la fase de copia y memoria del Test de la figura compleja de Rey, así como el tipo de copia más frecuente, organizados de acuerdo a rango de edad y grado de escolaridad.

4.1.-Datos del grupo de escolares caraqueños, de acuerdo a rango de edad y escolaridad, en los índices del WISC-IV

Tabla 14

*Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV /Edad 7-8 años. (N=18: F=10 / M=8).*

Índice	Comprensión verbal	Razonamiento perceptivo	Memoria de trabajo	Velocidad de procesamiento	Coficiente Intelectual total
Media	109	105	101	100	104
Dt	11,9	11,0	12,0	15,7	10,4

En la tabla 14 observamos como el promedio de los cinco índices es igual o mayor que 100, que constituye la puntuación promedio. Comprensión verbal es el índice con mayor puntaje y velocidad de procesamiento es el que presenta una media menor en el grupo de escolares de 7-8 años.

Tabla 15

*Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV /Edad 9 años. (N=22: F=11 / M=11).*

Índice	Comprensión verbal	Razonamiento perceptivo	Memoria de trabajo	Velocidad de procesamiento	Coefficiente Intelectual total
Media	112	102	103	99	105
Dt	13,7	11,2	16,7	13,3	15,5

En la tabla 15 tenemos los promedios de puntuaciones de los índices del WISC-IV que alcanzaron los escolares de 9 años, 4 de los 5 están por encima de la puntuación promedio (100). Comprensión verbal alcanza el promedio más alto de este grupo y el índice de velocidad de procesamiento está ligeramente por debajo del promedio, siendo el puntaje más bajo en esta edad.

Tabla 16

*Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV /Edad 10 años. (N=19: F=9 / M=10).*

Índice	Comprensión verbal	Razonamiento perceptivo	Memoria de trabajo	Velocidad de procesamiento	Coefficiente Intelectual total
Media	117	102	101	102	107
Dt	13,7	13,9	12,5	10,8	12,0

El comportamiento del rendimiento logrado por el grupo de escolares de 10 años mostrado en la tabla 16, indica que todos los índices tienen una media por encima del promedio. El índice de comprensión verbal es el que alcanza mayor puntaje, ubicándose con un rendimiento normal alto, que constituye un punto fuerte normativo. El puntaje más bajo lo presentó memoria de trabajo, en este grupo de edad.

Tabla 17

*Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV /Edad 11 años. (N=17: F=8 / M=9).*

Índice	Comprensión verbal	Razonamiento perceptivo	Memoria de trabajo	Velocidad de procesamiento	Coefficiente Intelectual total
Media	114	106	107	103	109
Dt	16,4	11,4	11,5	13,4	13,9

En la tabla 17 se observa el rendimiento del grupo de 11 años, con medias por encima de la puntuación promedio en los cinco índices evaluados. El índice de mayor promedio es el de comprensión verbal y el de menor puntaje es velocidad de procesamiento.

Tabla 18

*Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV /Edad 12 años. (N=13: F=5 / M=8).*

Índice	Comprensión verbal	Razonamiento perceptivo	Memoria de trabajo	Velocidad de procesamiento	Coefficiente Intelectual total
Media	111	102	109	94	105
Dt	18,2	13,9	15,4	13,0	14,2

Tal como podemos apreciar en la tabla 18, el grupo de escolares de 12 años, alcanzó medias por encima del promedio, en cuatro de los cinco índices. Este grupo de edad alcanzó en el índice de comprensión verbal la media más alta y la más baja, en velocidad de procesamiento. Este grupo de edad alcanzó el promedio más alto en el índice de memoria de trabajo, en relación a las otras edades de la muestra.

El comportamiento de los índices del WISC-IV de acuerdo a las edades, revela un patrón común que consiste en que el índice de comprensión verbal alcanza el mayor puntaje en cada edad y el índice de velocidad de procesamiento es el que manifiesta menor puntaje, con excepción del grupo de 10 años que presentó con menor promedio, el índice de memoria de trabajo.

Tabla 19

*Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV / 2º grado. (N=16).*

Índice	Comprensión verbal	Razonamiento perceptivo	Memoria de trabajo	Velocidad de procesamiento	Coefficiente Intelectual total
Media	109	104	101	97	103
Dt	11,5	10,5	12,0	14,0	10,0

En la tabla 19 se observa el rendimiento alcanzado por el grupo de escolares de 2º grado de escolaridad, teniendo puntuaciones medias por encima de la media de corte, en cuatro de los cinco índices, siendo el índice de comprensión verbal el más alto y el de velocidad de procesamiento el de menor puntaje y por debajo de la media de corte, en este grado de escolaridad.

Tabla 20

*Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV / 3º grado. (N=19).*

Índice	Comprensión verbal	Razonamiento perceptivo	Memoria de trabajo	Velocidad de procesamiento	Coefficiente Intelectual total
Media	110	100	99	98	102
Dt	12,6	11,4	14,7	13,6	12,9

En el grupo de escolares de 3º grado presentado en la tabla 20, podemos observar que tres de los cinco índices tienen una media por encima del punto de corte (100) y dos índices están por debajo. El índice de comprensión verbal es el promedio mayor de este grupo y velocidad de procesamiento tiene el puntaje más bajo en este grado de escolaridad.

Tabla 21

*Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV / 4º grado. (N=19).*

Índice	Comprensión verbal	Razonamiento perceptivo	Memoria de trabajo	Velocidad de procesamiento	Coefficiente Intelectual total
Media	120	106	108	105	113
Dt	13,4	8,6	11,9	9,1	10,7

En la tabla 21 se aprecia el rendimiento del grupo de escolares que cursaban 4º, teniendo el mayor desempeño del índice de comprensión verbal de la muestra, con un rendimiento superior, catalogado como punto fuerte normativo. Los cinco índices presentan puntuaciones por encima de la puntuación media de 100. El puntaje más bajo corresponde a velocidad de procesamiento.

Tabla 22

*Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV / 5° grado. (N=20).*

Índice	Comprensión verbal	Razonamiento perceptivo	Memoria de trabajo	Velocidad de procesamiento	Coefficiente Intelectual total
Media	112	102	100	101	104
Dt	14,4	14,5	13,0	14,0	12,3

La tabla 22 revela el desempeño logrado por el grupo de escolares de 5° grado. Los cinco índices tienen una media por encima de la media de corte (100). El índice de comprensión verbal conserva el mayor puntaje del grupo y memoria de trabajo es el índice que presenta el menor promedio en este grado escolar.

Tabla 23

*Promedio de puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV / 6° grado. (N=15).*

Índice	Comprensión verbal	Razonamiento perceptivo	Memoria de trabajo	Velocidad de procesamiento	Coefficiente Intelectual total
Media	114	104	113	98	110
Dt	19,2	15,1	13,4	15,4	17,1

El grupo de escolares que cursaba 6° grado, representado en la tabla 23, muestra un rendimiento por encima de la puntuación promedio (100) en cuatro de los cinco índices. El índice de comprensión verbal tiene el mayor puntaje, sin embargo, el índice de velocidad de procesamiento cae por debajo de la media de corte (100), siendo éste el puntaje más bajo obtenido por este grado

Al observar el comportamiento del rendimiento en los índices del WISC-IV en relación a la escolaridad, se mantiene la misma tendencia observada con las edades. El índice de comprensión verbal presentó siempre el mayor promedio de puntajes en cada grado y el índice de velocidad de procesamiento, el puntaje más bajo.

#### 4.2-Datos del grupo de escolares caraqueños, según el rango de edad y escolaridad, en el Test de la Figura compleja de Rey

Tabla 24

*Media de puntaje bruto en la fase de copia del Test de la figura compleja de Rey por rango de edad.*

Edad	7 a 8 años	9 años	10 años	11 años	12 años	Total
Media	26	28	31	34	33	30
Desv. típ.	4,7	7,0	6,2	2,3	2,3	5,8
N	18	22	19	17	13	89

En la tabla 24 observamos el comportamiento de la media de puntajes de la fase de copia del Test de la figura compleja de Rey, a través de los rangos de edad del grupo de escolares caraqueños. Es importante observar un patrón de aumento de la media progresivo, a medida que aumenta la edad.

Tabla 25

*Media de puntaje bruto en la fase de memoria del Test de la Figura compleja de Rey por rango de edad.*

Edad	7 a 8 años	9 años	10 años	11 años	12 años	Total
Media	15	16	20	22	22	19
Dt.	6,6	4,9	5,2	6,7	7,0	6,5
N	18	22	19	17	13	89

En la tabla 25 se presenta el rendimiento del grupo de escolares caraqueños a través de la media de puntajes alcanzado en la fase de memoria del Test de la figura compleja de Rey, en cada grupo de edad. Se observa un aumento progresivo de la media concordante con el aumento de edad, presentando una meseta al llegar a los 11 y 12 años.

Tabla 26

*Media de puntaje bruto de la fase de copia del Test de la figura compleja de Rey por grado de escolaridad.*

Edad	2°	3°	4°	5°	6°	Total
Media	26	27	30	33	34	30
Dt.	4,7	7,2	6,0	3,0	2,2	5,8
N	16	19	19	20	15	89

En la tabla 26 se presenta el comportamiento de la media de puntuaciones en el Test de la figura compleja de Rey, de acuerdo al nivel de escolaridad, observándose igualmente un patrón de aumento a medida que aumenta el grado escolar.

Tabla 27

*Media de puntaje bruto de la fase de memoria del Test de la figura compleja de Rey por grado de escolaridad.*

Edad	2°	3°	4°	5°	6°	Total
Media	15	16	19	21	22	19
D t.	7,1	4,0	6,1	5,8	7,2	6,5
N	16	19	19	20	15	89

El mismo patrón de aumento progresivo de la media, en la fase de memoria del Test de la figura compleja de Rey, se aprecia en la distribución por niveles de escolaridad, tal como se puede ver en la tabla 27, es decir, a mayor escolaridad, mayor puntaje.

Tabla 28

*Frecuencia del Tipo de copia de la Figura compleja de Rey por rango de edad (Fase de copia)*

Edad		7-8 años	9 años	10 años	11 años	12 años	Total
Copia Tipo	I	2		1	1	2	6
	II	5	<u>10</u>	5	<u>8</u>	3	<u>31</u>
	III	3	4	<u>10</u>	3	<u>5</u>	25
	IV	<u>8</u>	7	3	5	3	26
	V		1				1
	VI						
Total		18	22	19	17	13	89

En la tabla 28 podemos apreciar el tipo de copia utilizado por cada grupo de edad. Para el rango de 7-8 años, el tipo de copia más frecuente es el tipo IV (yuxtaposición de detalles), que logra un 44% de frecuencia. A los 9 años, el tipo predominante es el II (detalles englobados en un armazón), lo que representa un 46% de frecuencia. A los 10 años, la mayor frecuencia corresponde al tipo III (contorno general), con un 53% de frecuencia: En el grupo de 11 años, el tipo II (detalles englobados en un armazón) tiene un mayor porcentaje de frecuencia a esa edad, con un 47% y, a los 12 años, la mayor frecuencia la tiene el tipo III (contorno general), con un 39%.

Tabla 29

*Frecuencia del Tipo de copia del Test de la figura compleja de Rey por grado de escolaridad (Fase de copia)*

Escolaridad		2°	3°	4°	5°	6°	Total
Copia Tipo	I	2	0	1	1	2	6
	II	5	<u>9</u>	5	<u>7</u>	<u>5</u>	31
	III	3	4	<u>8</u>	6	4	25
	IV	<u>8</u>	5	3	6	4	26
	V	0	1	0	0	0	1
	VI	0	0	0	0	0	0
N		16	19	19	20	15	89

En la tabla 29 se presenta la frecuencia del tipo de copia utilizado según el nivel de escolaridad. De este modo, podemos observar que para el 2° grado, el tipo de copia que alcanza mayor frecuencia es el tipo IV (yuxtaposición de detalles), con un 50% de representación. Para el 3er. Grado de escolaridad, con un 47% de frecuencia, predomina el tipo II (detalles englobados en un armazón). En el 4° grado el tipo de copia más frecuente es el tipo III (contorno general) que alcanza un 42%. El tipo II (detalles englobados en un armazón), fue el tipo de copia que más frecuencia presentó el grupo de escolares que cursan 5° grado, con un 35%. Para los escolares de 6° grado, el tipo de copia que tuvo más frecuencia es el tipo II (detalles englobados en un armazón), que representa un 33%.

Una vez presentados y analizados el conjunto de datos expuesto, se realizará la discusión de los mismos, en el siguiente apartado.

## **Discusión**

Una vez presentados los resultados, se realizará el análisis de los mismos, procediendo a la discusión conforme al marco conceptual que sirve de base a esta investigación.

Iniciando la discusión con el análisis de los datos demográficos, el grupo de escolares caraqueños presentó una distribución bastante homogénea en cuanto a número de sujetos por edad, grado, sexo y condición socioeconómica, lo que permitió comparar el rendimiento entre ellos y tener una información valiosa sobre el comportamiento cognitivo en cada una de las variables consideradas y conocer si existían algunas diferencias en el perfil neuropsicológico, tal como lo reflejan los estudios neurocientíficos reseñados. (Kimura, 1983; Kandel y cols., 2001; Goldberg, 2001, Kolb y Whishaw, 2006)

En el grupo de escolares caraqueños, la lateralidad manual predominante fue la derecha, coincidiendo con lo descrito por Goldberg (2001), quien señala que en los seres humanos, el 90% de la población es diestra, siendo la especie que muestra la tendencia de población más fuerte y consistente hacia una mano. El concepto de lateralidad esta asociado al de asimetría cerebral, y con ello a la dominancia hemisférica de ciertas funciones. Los estudios con sujetos diestros han encontrado una representación del lenguaje en el hemisferio izquierdo en un rango de 95 a 99%. (Arana y Rebollo, 1977; Kandel y cols., 2001; Lezak y cols., 2004). La importancia de este dato para este estudio, consistió en la observación de la misma tendencia de la población mundial en esta muestra grupal.

Al analizar el rendimiento de los escolares caraqueños en las funciones cognitivas evaluadas, resalta el nivel normal alto alcanzado en la función de comprensión verbal, que implica que para este grupo, se logra un desempeño mayor en aquellas habilidades cognitivas asociadas a las funciones de razonamiento verbal, formación de conceptos, razonamiento analógico, manejo de vocabulario, integración de información general, uso efectivo de conocimientos previos y resolución de problemas prácticos.

Muchos de los contenidos que se evalúan en este índice, tales como información general, conocimiento de normas y comprensión de situaciones sociales, vocabulario, entre otros, son expresiones de la inteligencia cristalizada, es decir, de lo que se ha construido y consolidado a través de la experiencia y almacenado dentro de los esquemas de pensamiento y memoria verbal, los cuales están fuertemente asociados a la potencialidad para el aprendizaje y el logro académico, según lo referido por los estudios que establecen dicha correlación. (Flanagan y Kaufman, 2006).

Por lo tanto, podemos decir que para este grupo de escolares, el desempeño alcanzado en el desarrollo de la función verbal, podría ser un buen indicador de la capacidad de rendimiento académico y del nivel de conocimientos ya adquiridos y procesados cognitivamente. Ferrer y cols. (2010) han señalado la fuerte asociación que existe entre la capacidad de lectura y la capacidad intelectual o desarrollo de la capacidad cognoscitiva. Sostienen que en niños con buen nivel de lectura y manejo verbal, la interrelación dinámica entre ambos factores, lectura y habilidad cognitiva, es bidireccional y mejora a través del tiempo.

Como ya fue referido en el marco teórico, la inteligencia cristalizada incluye procesos de memoria a largo plazo, lo que implica la adquisición y consolidación de los conocimientos a lo largo de la vida y la organización de la información en esquemas cognitivos más complejos. Así mismo, un adecuado rendimiento verbal, puede manifestar el desarrollo de la habilidad de comprensión auditiva, base del procesamiento fonológico necesario para el desarrollo de la habilidad lectora, herramienta esencial en la adquisición de conocimientos. (Shaywitz y Shaywitz, 2008).

El rendimiento alcanzado por el grupo de escolares caraqueños en comprensión verbal, se asocia a buen funcionamiento de los sistemas cerebrales que participan del procesamiento cognitivo de las funciones verbales, ligadas principalmente al hemisferio izquierdo, en especial, al lóbulo temporal, frontal y en especial, la corteza pre-frontal, tal como es reportado en las investigaciones ya referidas de Lozano, Ramírez y Ostrosky-Solís, (2003) o en los señalamientos planteados por Lezak y cols.(2004).

Al analizar las funciones ligadas al razonamiento perceptivo, el grupo de escolares caraqueños rinde dentro del rango promedio, lo que implica que en este grupo, la aptitud para percibir, analizar y sintetizar estímulos visuales, la organización perceptiva e integración viso-motora y el procesamiento espacial, están bien desarrollados, por lo que puede estimarse que estas funciones, que se asientan fundamentalmente en el hemisferio derecho y los sistemas cerebrales que participan del procesamiento de los estímulos visuales (Lóbulo occipital), análisis espacial (parietal posterior derecho), integración de la coordinación motora (frontal, pre-frontal) y la participación de las áreas de asociación multimodal (parietal, temporal y occipital), (Kandel y cols., 2001; Gómez, 2003), manifiestan un apropiado nivel de funcionamiento, acorde a lo esperado para cada grupo de edad.

La capacidad de memoria de trabajo referida a la capacidad de mantener activa la información en la conciencia, realizar distintas operaciones y generar determinados resultados, también se encuentra dentro de un rendimiento promedio, y tal como lo plantea Blair (2004), esta función es considerada una capacidad asociada al aspecto fluido de la inteligencia, el cual también presentó un rendimiento ligeramente por encima de la media, al igual que la capacidad relacionada a la flexibilidad cognitiva.

La memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva, relacionadas al aspecto fluido de la inteligencia, se describen como funciones soporte al funcionamiento ejecutivo. (Baddeley, 1996; Letho et al, 2003; Blair, 2004; Tirapu-Ustárrroz y Muñoz-Céspedes, 2005; Rebollo y Montiel, 2006). Así mismo, hay autores que sostienen que estas funciones correlacionan positivamente con el aprendizaje, el rendimiento académico y la fluidez lectora (Baddeley, 1996; Duff, et al., 2004; Tirapu-Ustárrroz y Muñoz-Céspedes, 2005).

En este sentido, el rendimiento alcanzado en estas funciones, permite inferir que las redes cerebrales y mecanismos neurofuncionales que participan en su expresión, han logrado alcanzar igualmente un adecuado desarrollo y una buena capacidad funcional, en concordancia con lo ya descrito en relación al desarrollo verbal y análisis perceptivo.

Al evaluar el comportamiento de la memoria de trabajo a través de la edad, (tablas 14-18), el mayor puntaje lo alcanza el grupo de 12 años (tabla 18) lo que corrobora lo resaltado

por Portellano y cols. (2000); Letho et al. (2003); Kolb y Whishaw, (2006) y Rosselli, Jurado y Matute (2008), sobre la evolución de las habilidades cognitivas a la par de la maduración cerebral, especialmente cercano a la adolescencia, donde los procesos de mielinización e integración neurofuncional alcanzan mayores niveles.

Igualmente, la capacidad de velocidad de procesamiento mental, presentó un rendimiento en el rango medio y, al ser uno de los índices que correlaciona significativamente con la capacidad cognitiva general, el desarrollo de la capacidad lectora y con el uso eficaz de la memoria de trabajo (Wechsler, 2005), se puede señalar que para este grupo de escolares caraqueños, esta habilidad está bien desarrollada. Mostrando estos resultados consistencia con el rendimiento de las habilidades ya consideradas.

Algunos autores señalan que en los niños pequeños en edad escolar, la velocidad de procesamiento es más lenta, ya que la misma se relaciona directamente, con los procesos de mielinización, que suelen desarrollarse progresivamente en la infancia hasta la adolescencia y adultez joven. (Hughes y Bryan, 2003). Lo que podría explicar en parte, el que haya sido el índice que aun estando en el rango promedio, presentó la media más baja dentro del perfil del Grupo de escolares caraqueños.

Sin embargo, al analizar el comportamiento de esta función a lo largo de las edades (ver tablas 14-18), no encontramos un aumento progresivo continuo como podríamos esperar de acuerdo a este planteamiento evolutivo. El grupo de edad que manifestó el mayor promedio en velocidad de procesamiento fue el de 11 años. ( ver tabla 17). El grupo de 12 años presentó una ligera disminución del rendimiento con respecto al grupo de 11 años, esto puede relacionarse a lo planteado por Rosselli y cols., (2008) quienes presentan los hallazgos de otros investigadores con los resultados de una tarea de planeación y reportan una disminución de la ejecución en este grupo de edad, asociándolo a la posibilidad de un cambio de estrategias cognoscitivas al inicio de la adolescencia, que coincide con el uso de estrategias más conservadoras y menos arriesgadas. Sin embargo, aclaran que no es un patrón común a todas las actividades.

Podrían plantearse otras hipótesis que permitan explicar mejor este dato, relacionándolo a otros de los muchos cambios que suceden en este período de desarrollo adolescente, pero las mismas exceden la posibilidad de análisis en este estudio, a partir de los resultados disponibles.

En cuanto a la capacidad intelectual total, esta muestra de escolares caraqueños alcanza un rendimiento promedio, es decir, dentro de límites normales, por lo que podemos estimar que el funcionamiento frontal y en especial, la corteza pre-frontal, asiento neurofuncional de los procesos intelectuales, ha alcanzado un adecuado desarrollo y mantiene activa sus conexiones, en función a la capacidad de resolución de problemas y el fin último de la inteligencia, la mejor adaptación funcional al ambiente.

Este índice de inteligencia total se considera la medida más representativa del factor “g” y se encuentra asociado en la literatura, a una buena potencialidad para el aprendizaje y aprovechamiento académico, así como un aporte al desarrollo de las funciones ejecutivas más complejas. (García-Molina y cols., 2010).

Arffa (2007) sostiene en su estudio sobre la relación de la inteligencia con algunas medidas de funcionamiento ejecutivo, que sus datos confirman lo revelado en la literatura sobre la relación significativa que existe entre funcionamiento ejecutivo e inteligencia, especialmente cuando existen altos niveles de coeficiente intelectual.

Así mismo, tal como lo sostienen Rosselli y cols., (2008), el desarrollo de las funciones ejecutivas depende en buena parte, del desarrollo gradual del lenguaje, de la rapidez de procesamiento de la información y de la capacidad de atención y de memoria. De esto se desprende que el funcionamiento neuropsicológico, mostrado por el grupo de escolares caraqueños, permite inferir un buen desarrollo o evolución de estas funciones y que las mismas, rinden a los niveles esperados para estos rangos de edad.

El nivel de praxis constructiva también revela un adecuado desarrollo, por lo que la capacidad expresiva mostrada por el grupo de escolares caraqueños, en las actividades que

requirieron organización espacial, rotación mental de objetos, coordinación viso-motora, manipulación física de objetos y reproducción de modelos, se encuentra dentro de lo esperado para cada grupo de edad, por lo que podemos señalar que en este grupo, esta función se encuentra conservada y con ello, esperar que los sistemas cerebrales activos de las regiones parietales, las áreas de asociación multimodal y el lóbulo frontal, presenten una adecuada integración y buena capacidad funcional.

Al analizar la función definida como organización y planificación, que implica la capacidad para integrar, secuenciar y desarrollar pasos destinados al logro de una meta; en este caso, la reproducción de una figura compleja, el grupo de escolares caraqueños utilizó una estrategia de resolución de la tarea ajustada al tipo II (detalles englobados en un armazón), que, de acuerdo a Rey (2003), corresponde a un tipo de copia global superior.

Este tipo de abordaje de la tarea puede darse a cualquier edad, pero según el manual, tiende a ser dominante hacia los 12-14 años, esto implica que el grupo de escolares caraqueños utilizó una estrategia de copia superior con respecto al margen total de edad (7 años a 12 años), por lo que podría asociarse a un mayor entrenamiento en las habilidades grafo-motoras y de organización espacial para este grupo y sostener que los mecanismos cerebrales que participan de esta función, están bien desarrollados. Flores y Ostrosky-Solís (2008) señalan la participación crucial de la corteza pre-frontal, en las actividades que requieren algún tipo de organización y planificación.

Revisando el comportamiento de la función de organización y planificación, a través de la edad (Tabla 28), en el grupo de escolares caraqueños, el rango de 7-8 años utilizó con mayor frecuencia, el tipo IV (yuxtaposición de detalles); esto coincide con la etapa evolutiva I, descrita en el manual (Rey, 2003), y corresponde a un tipo de copia que predomina desde los 5 a los 11 años, lo que muestra un desarrollo de la función acorde a lo esperado para el rango de edad de este grupo y coincide con la mayor frecuencia del tipo de copia presente en la muestra española utilizada como dato normativo en este test.

A la edad de 9 años, el tipo de copia más usado fue el tipo II (detalles englobados en un armazón), que corresponde a la etapa evolutiva III, cuya edad de aparición estiman a

partir de los 15 años, por lo que podemos afirmar que los escolares de este grupo de edad, mostraron un mejor desempeño y una mayor evolución de la función, con respecto a lo esperado para su edad. En el grupo normativo español de 9 años, el tipo de copia II, alcanzó un 20% de frecuencia, en contraste con el 46 % que alcanzó en el grupo de escolares caraqueños.

En el grupo de 10 años, la mayor frecuencia correspondió al tipo III (contorno general). Este tipo está ubicado en la etapa evolutiva II, que también revela que este grupo de escolares utilizó un abordaje de la tarea superior a lo esperado para la edad, por cuanto se espera que este tipo de copia se presente a partir de los 12 años en adelante. En los datos españoles, el tipo III alcanzó un 32% a la edad de 10 años, menor al 53% registrado en el grupo caraqueño.

El grupo de 11 años presentó una mayor frecuencia del tipo II (detalles englobados en un armazón), correspondiente a la etapa evolutiva III, con un 47% de frecuencia. Esto supone entonces un desempeño por encima de lo esperado para la edad de este grupo, ya que al compararlo con la muestra normativa española que alcanzó un 20% de este tipo de copia, en este rango de edad, los resultados en este grupo duplican la frecuencia del grupo español.

Por último, en el grupo de 12 años, la mayor frecuencia la presentó el tipo III (contorno general), correspondiente a la etapa evolutiva II, que se espera aparezca entre los 12,13 y 14 años, por lo que podemos señalar que en este grupo de escolares, su desempeño está acorde a lo esperado para su edad cronológica.

En síntesis, podemos señalar que el grupo de escolares caraqueños manifiesta un adecuado funcionamiento cognitivo, presentando un rango de rendimiento medio a normal-alto en la mayoría de las funciones componentes, lo que permitiría suponer un buen desarrollo y madurez de los sistemas neurofuncionales implicados en dichas funciones y un nivel de funcionalidad acorde a lo esperado para cada grupo de edad. Estos resultados concuerdan y confirman, lo evaluado por medio del índice de rendimiento escolar utilizado como criterio de inclusión a la muestra, que exigía un rendimiento en los niveles A

(objetivos logrados satisfactoriamente) y B (objetivos logrados), es decir, como un indicador de aprovechamiento o rendimiento escolar satisfactorio y su interpretación debe apegarse a la consideración de estos parámetros de rendimiento académico seleccionados.

Con relación al tercer objetivo específico de esta investigación y a la hipótesis de trabajo referida al análisis del funcionamiento cognitivo comparando el desempeño para cada sexo, encontramos un patrón de rendimiento que favorece ligeramente al sexo femenino, sin embargo, el resultado que presentó una diferencia estadísticamente significativa, fue el alcanzado en la capacidad de velocidad de procesamiento. Este resultado coincide con lo señalado en la literatura y esquematizado en el marco teórico, al plantear que el sexo femenino alcanza mayores puntajes al evaluar rendimiento y velocidad, sobre todo en la edad escolar, asociado a la presencia de mayor rendimiento en la percepción de detalles, motricidad fina, memoria visual de objetos o signos, cambios rápidos de atención y una mayor conectividad interhemisférica. (Alcaraz y Gumá, 2001; Kandel y cols., 2001; Goldberg, 2001; Kolb y Whishaw, 2006).

La tendencia de rendimiento observada en el grupo de escolares caraqueños de sexo femenino, coincide con lo reportado en la literatura revisada, cuando sostiene que esta mayor capacidad de rendimiento y velocidad de procesamiento mental, se asocia a la predominancia de un abordaje cognitivo más global en la resolución de tareas, con la participación de ambos hemisferios, y con un estilo cognitivo independiente del contexto, tal como lo define Goldberg (2001), que podría describirse como un estilo ajustado a parámetros establecidos previos a la tarea, que pueden resultar en una mayor organización y planificación y por lo tanto, en una mayor eficiencia.

El sexo masculino presentó un rendimiento ligeramente mayor al sexo femenino en la actividad de reproducción de memoria de la figura compleja y, aun cuando la diferencia no resultó estadísticamente significativa, es importante señalar que la tendencia coincide con lo expresado por Kolb y Whishaw (2006) cuando refieren que el sexo masculino en promedio, rinde mejor para la percepción de figuras geométricas, rotación mental de objetos y análisis espacial.

En resumen, el perfil de rendimiento en las funciones cognitivas manifestado por los escolares caraqueños del sexo femenino y masculino, no reportó en este estudio, un patrón específico diferencial, salvo en la función ya referida de velocidad de procesamiento mental.

Siguiendo con el análisis comparativo de los perfiles, se encontró que la variable relativa a la pertenencia a distintos estratos socioeconómicos, arrojó comportamientos diferenciales entre los grupos. El grupo escolar privado, que reúne a los estratos socioeconómicos I y II, presentó un rendimiento mayor en la mayoría de las funciones evaluadas, tal como se mostró en los resultados.

La función de comprensión verbal y la capacidad intelectual total, alcanzaron los mayores rendimientos en el grupo escolar privado. Si tomamos en cuenta el planteamiento que señala que el desarrollo del lenguaje es un soporte a la evolución de las funciones ejecutivas (Rosselli y cols., 2008), podemos señalar que en este grupo, el desempeño verbal podría indicarnos un buen desarrollo de dichas funciones.

Así mismo, estos resultados confirman lo que Flanagan y Kaufman (2006), reportan en relación al índice de comprensión verbal, como el factor que más satura a la capacidad de inteligencia general ("g"), es decir, en este grupo de escolares, la función verbal está ampliamente desarrollada y aporta un valor importante al nivel de rendimiento intelectual general. Este desempeño supone la existencia de un buen desarrollo y adecuado funcionamiento de las regiones prefrontales, responsables de la conducta inteligente y asiento neurofuncional de las conductas cognitivas complejas (Blair, 2004), como lo son la capacidad de resolución de problemas, el razonamiento y el pensamiento abstracto, evaluado en estas funciones.

Aproximándonos al análisis de las funciones de praxis constructiva ligada a la actividad de dibujo y memoria visual, donde no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de distintos estratos socioeconómicos, es importante formular una lectura interpretativa de los resultados que estaría en el orden de describir cual habilidad es requerida para llevar a cabo la actividad. En el caso de la única función (memoria visoespacial), donde el grupo de escolares público logró un rendimiento ligeramente mayor al

grupo de escolares privado, aunque no resultó estadísticamente significativo, se podría postular una explicación relacionada a las características particulares de vida que tienen estos escolares y a formas de comportamiento observadas durante la realización del estudio.

Conforme a lo reseñado en la literatura, la condición sociodemográfica afecta el rendimiento en las habilidades cognitivas (Monedero, 1989, Leiva y cols., 2001; Bradly y Corwyn, 2002; Solovieva y cols., 2002), en detrimento de aquellos sectores más desfavorecidos socialmente, que tienen un menor acceso a herramientas y centros de información, menor estimulación cultural y social, diferencias de oportunidades en zonas urbanas y rurales, entre otras desventajas.

Sin embargo, en este grupo en particular, los escolares de la institución pública a diferencia de lo observado en los escolares de la institución escolar privada, son expuestos, en su gran mayoría, a un aprendizaje instrumental que puede resultar un dato valioso para explicar este resultado, el cual consiste en dirigirse a la institución escolar por sus propios recursos, utilizando medios de transporte público, en muchas ocasiones solos o en compañía de pares, lo que nos permite inferir que esta realidad, favorecería el acceso a un entrenamiento en cuanto a la memorización de claves y signos geográficos, ligados a percepción y razonamiento espacial, que podrían promover el mejor desempeño en las pruebas de memoria visual que exigen este tipo de razonamiento.

A pesar de ser una inferencia de observación, esta se une a la evidencia que resulta al constatar una mejoría del rendimiento en aquellas actividades que tienen una mayor estimulación ambiental y práctica continua.

Apoyando lo antes expuesto, se agrega que en relación a la estrategia de abordaje de la tarea de copia de una figura compleja, que exige la planificación y organización de un plan de actividad e implica un razonamiento perceptivo, análisis espacial y coordinación visomotora, el grupo de escolares público utilizó un tipo de copia superior, es decir, presentó un rendimiento esperado para niños con edades por encima de 12 años, que revela una evolución del proceso de copia correspondiente a la etapa III del nivel de desarrollo. Este tipo de copia ocupa el percentil 99 para las edades de 8 a 10 años y el percentil 75 en los 11 a 12 años, en los datos del grupo español. (Rey, 2003).

Por su parte, el tipo de abordaje empleado por el grupo privado, revela un patrón correspondiente a la etapa I de evolución del proceso de copia (Rey, 2003) que se manifiesta desde los 5 a los 11 años, por lo que se puede afirmar que este grupo tiene un desarrollo de la función y un rendimiento, acorde a lo esperado para su rango de edad. Los resultados del grupo de escolares de la institución escolar privada, coinciden aproximadamente, con el mismo porcentaje de la muestra de origen del test.

Analizando con más detalle las características de la estrategia de abordaje de la tarea del grupo de escolares privado, tenemos que utilizó una estrategia de copia que consiste en que el sujeto va construyendo los detalles contiguos unos a otros, procediendo como si fuera un rompecabezas (Rey, 2003). Esto implica una planificación de la actividad de forma secuencial, que requiere de una percepción más específica, detalle a detalle, lo que podría relacionarse con el nivel de rendimiento general alcanzado por este grupo, donde la implementación de un abordaje de la tarea de forma metódica y secuencial, podría inferirse como un proceso clave para lograr una mayor eficacia en el desempeño global.

En términos generales, la variable socioeconómica, si marcó diferencias en los perfiles de rendimiento del funcionamiento cognitivo de la muestra de escolares caraqueños de este estudio, coincidiendo con lo referido en las investigaciones que manejan la variable social, y reportan el efecto pernicioso que sobre el desarrollo y la plasticidad cerebral, así como en los niveles de expresión de las funciones cognitivas y el logro académico, ejercen los factores de exclusión social y desventaja socioeconómica. (Monedero, 1989, Leiva y cols., 2001; Bradly y Corwyn, 2002; Solovieva y cols., 2002, Lezak y cols., 2004; España, 2009).

Por contraste, se puede constatar que el rendimiento mostrado por el grupo de escolares pertenecientes a la institución escolar privada, confirman la influencia positiva de la variable socioeconómica, cuando la misma, promueve un ambiente de estimulación social y cultural, ofreciendo mayores recursos y mejores herramientas que faciliten y estimulen un mayor desempeño. En este grupo, la diferencia reveló una mejor calidad del rendimiento, es decir, la dirección de la variable social impulsó de forma ascendente el nivel de desempeño.

No obstante, es preciso señalar que el grupo de escolares público rindió en un rango medio a normal-bajo, es decir, a pesar de mostrar un rendimiento significativamente menor al alcanzado por el grupo escolar privado, su desempeño se mantuvo en el nivel promedio y no reveló deficiencias importantes ni puntos débiles normativos.

Estos datos son relevantes porque develan la realidad de una variable, que aun estando presente, puede ser susceptible de ser intervenida y modificados sus efectos, ya que, en el caso del grupo de escolares público de este estudio, no ha mermado su rendimiento a niveles significativamente deficitarios, como podría esperarse si se sigue descendiendo en los niveles de estrato V o pobreza extrema.

Esta caracterización del perfil de rendimiento ofrece la oportunidad de intervención terapéutica, que dentro de la perspectiva de abordaje de la neuropsicología infantil, plantea la planificación de estrategias de enseñanza focalizadas en las funciones de menor rendimiento, promoviendo un desarrollo más completo de las habilidades necesarias para lograr un mejor aprovechamiento escolar y por lo tanto, un nivel de desempeño. Esta intervención puede hacerse con los propios recursos con los que cuenta la institución escolar pública, donde existe un departamento de psicología y psicopedagogía que puede encargarse de dicho plan, una vez realizado el diagnóstico pertinente.

Con este planteamiento quiero destacar el valor del diagnóstico y la intervención temprana, como política de prevención indispensable e impostergable, que podría cambiar favorablemente, el curso del desarrollo de nuestra población escolar. No basta sólo con reconocer la existencia de la variable socioeconómica y su influencia, lo más importante es conocer las posibilidades de cambio, en puntos críticos del desarrollo, que brinden una oportunidad para modificar condiciones, que de continuar ejerciendo su influencia negativa, pueden llegar a mermar de forma significativa, el desarrollo y el rendimiento de los escolares, aumentando las cifras de deserción y tal como señala España (2009), continuar reproduciendo la pobreza.

La última comparación planteada en este estudio, consistió en contrastar el rendimiento en las funciones cognitivas del grupo de escolares No clínico, con el grupo de

escolares que presentaban una condición clínica asociada. Tal como ya fue expuesto en los resultados, el grupo clínico mostró un perfil de rendimiento, significativamente menor, con respecto al grupo de escolares No clínico.

Este patrón de desempeño diferencial, confirma lo señalado en la literatura clínica y neuropsicológica, cuando reporta patrones de disminución del rendimiento, en niños que presentan una patología clínica, tal como el TDAH, los trastornos del aprendizaje u otros trastornos del desarrollo o alteraciones del comportamiento. De los resultados encontrados en este estudio se desprende, que el criterio de disminución de rendimiento, clínicamente significativo, asociado a la presencia de una condición clínica, no esperado para la edad, condición socio-cultural, niveles de inteligencia y oportunidades de estudio, tal como lo describen los manuales de clasificación de las enfermedades mentales. (DSM-IV-TR, 2002 y CIE-10, 1992), está presente en este grupo clínico.

La capacidad intelectual total evidenciada en el grupo clínico, se ubicó en un nivel normal-bajo (CIT=86), esto coincide en parte con lo reportado por Montiel-Nava y cols. (2003) en la muestra de niños marabinos con TDAH, quienes también encontraron un rendimiento del coeficiente intelectual total en este grupo, dentro del intervalo promedio, corroborando, tal como señalan dichos autores, las hipótesis que sostienen las investigaciones sobre el nivel de funcionamiento dentro de lo esperado para la edad y escolaridad, en niños que presentan TDAH. Así como lo encontrado en el grupo de TDAH de los grupos especiales del WISC-IV, donde alcanzaron puntuaciones cercanas a los rangos normativos de funcionamiento intelectual (Wechsler, 2005).

Tal como ya se ha expresado, las investigaciones neuropsicológicas sostienen que mientras más baja sea la capacidad intelectual, menor será el rendimiento escolar. Así mismo, se conoce que la comprensión verbal está ligada al proceso de aprendizaje en general, al desarrollo de la capacidad lectora y es una expresión de la llamada inteligencia cristalizada, por lo que un rendimiento menor en estas habilidades, tal como mostraron los escolares del grupo clínico, afecta de forma significativa los procesos de aprendizaje y aprovechamiento escolar. (Lozano y cols. 2003; Ramus et al., 2003) Esta desventaja en cuanto al rendimiento, se evidencia en la disminución de la correspondencia de edad y grado

de escolaridad observada en el grupo clínico, donde 9 niños de 9 años cursaban entre 2° y 3° grado, 8 niños de 10 años estaban entre 3° y 4°, 3 niños de 11 años entre 4° y 5° y un escolar de 12 años, cursaba 4° grado, lo que podría indicar historias de fracaso escolar o repitencia.

La disminución del desempeño presente en el grupo de escolares con una condición clínica asociada, en las tareas de atención, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y las medidas de los componentes fluidos de la inteligencia, permiten reforzar los hallazgos que desde la neuropsicología clínica infantil sostienen que, tanto las dificultades de la lectura o dislexia, así como el espectro de los trastornos de atención e hiperactividad, tienen una fuerte carga de alteraciones neurobiológicas y disfunciones de las capacidades neuropsicológicas, en especial en aquellas funciones asociadas a la actividad de la corteza pre-frontal, y de muchas de las funciones sostenedoras del funcionamiento ejecutivo. (Castaño, 2002; Lozano y cols., 2003; Ramus et al., 2003; Lyon et al., 2003; Blair, 2004; Ardila y cols., 2005; Martín-González y cols., 2008; Portellano, 2008).

La capacidad de velocidad de procesamiento presentó un nivel significativamente menor en el grupo clínico, con respecto al grupo sin condición clínica. Esto coincide con lo obtenido en los grupos especiales del estudio de normalización del WISC-IV, donde se observó un mayor grado de déficit en este índice, especialmente en los grupos que presentaban trastorno de la lectura y de la expresión escrita. (Flanagan y Kaufman, 2006), siendo un dato valioso, ya que esta capacidad refleja la rapidez o lentitud con la que se procesa y expresa la información, y representa un indicador neuropsicológico que se encuentra asociado a los trastornos del aprendizaje de la lecto-escritura, tanto en la relativo a la fluidez verbal y comprensión lectora (Shaywitz y Shaywitz, 2008), como con el desarrollo de la praxis necesaria para la escritura. También se relaciona con el trastorno por déficit de atención, particularmente en el subtipo predominantemente inatento. (Riccio, Homack, Pizzitola y Wolfe, 2006).

Los niños con trastorno de lectura pertenecientes a los grupos especiales del WISC-IV, con población española (Wechsler, 2005), obtuvieron menores valores medios en todos los índices, especialmente en memoria de trabajo. Niños con trastorno de lectura y de la

expresión escrita, también mostraron un patrón de rendimiento menor al grupo control, al igual que los niños que presentaban trastorno de cálculo. Los niños con trastorno mixto presentaron rendimientos significativamente menores a los del grupo control, apoyando los resultados encontrados en la presente investigación al estudiar al grupo clínico en comparación al grupo de escolares sanos.

Esto muestra la misma tendencia informada anteriormente, con relación a una disminución en el rendimiento de los escolares que tienen una condición patológica y, en particular, de los diagnósticos de trastornos del aprendizaje (TA) y Trastorno por déficit de atención (TDAH) que están incluidos en el grupo clínico de esta investigación.

La literatura del área, tal como fue presentada en el marco teórico, es abundante al señalar la alteración de los sistemas atencionales y de memoria de trabajo en estas condiciones clínicas. Por ejemplo, Swanson y cols. (2009), señalan que los niños que presentan trastorno de la lectura manifiestan una desventaja significativa con aquellos lectores normales, especialmente en las tareas que requieren memoria a corto plazo para nombrar fonemas y recordar dígitos, medidas de la memoria de trabajo que requieren de un procesamiento simultáneo. Artiga-Pallarés, Rigau-Ratera y García-Nonell (2007) señalan que la memoria de trabajo es un proceso clave para evaluar trastornos del aprendizaje, capacidad intelectual y trastornos del neurodesarrollo.

Martín-González y cols. (2008) en su estudio ya reseñado sobre el papel de las funciones ejecutivas y la memoria en el TDAH, informó sobre la presencia de déficit en las estrategias de organización, búsqueda, selección y recuperación de la información de naturaleza verbal y procedimental. No obstante, estos autores no encontraron diferencias estadísticamente significativas, en la ejecución del Test de la figura compleja de Rey, en las habilidades visoespaciales, de memoria y tipo de ejecución. Este reporte contrasta con lo encontrado en esta investigación, donde los resultados en la prueba del Test de la figura compleja de Rey, si mostraron diferencias estadísticamente significativas, entre el grupo no clínico y el grupo clínico, tanto en la fase de copia como de memoria, siendo en este estudio, un instrumento sensible para diferenciar la muestra clínica de la no clínica.

Sumado a lo anterior, en el grupo clínico, el tipo de copia predominante con el que abordaron la tarea, corresponde al tipo III (contorno general), el cual se espera que desaparezca ya para la edad de 8 años. (Rey, 2003). Esto podría indicar una dificultad en las habilidades de copia en el grupo de escolares con condición clínica, que refleja un patrón más simple de desarrollo de la capacidad de organización y planificación de la tarea. Esta dificultad se observa en forma más grave, en los casos donde la calidad del dibujo se limitó a la reproducción de algunos detalles, sin estructura, perdiendo de esta forma, la configuración general del mismo.

Resumiendo, los resultados obtenidos al comparar el desempeño del grupo de escolares sin condición clínica asociada y el grupo clínico, confirman los hallazgos de las investigaciones que señalan patrones diferenciales de funcionamiento neuropsicológico para el grupo de niños con condición clínica, quienes revelan un rendimiento significativamente menor, con respecto al grupo de escolares sin dicha condición.

A partir de esta discusión, podemos plantear un conjunto de conclusiones que se presentaran en el siguiente apartado.

## **Conclusiones y Aportes**

El análisis y discusión de los resultados permite arribar a unas conclusiones que responden al problema planteado en esta investigación, referido al conocimiento del funcionamiento cognitivo de un grupo de escolares caraqueños y a los objetivos definidos para el alcance del mismo, donde se propuso describir las características particulares del perfil cognitivo que presentaba este grupo de escolares.

De este modo tenemos que, al analizar el perfil cognitivo del grupo de escolares caraqueños, se concluye que el nivel de funcionamiento cognitivo se encuentra dentro de límites normales y su funcionamiento neuropsicológico está acorde a lo esperado a los distintos rangos de edad, lo que supone un adecuado desarrollo y un buen nivel de maduración de las habilidades cognitivas y los sistemas neurofuncionales que participan en la expresión de tales habilidades.

Otra conclusión derivada de los resultados, permite afirmar que en este grupo de escolares caraqueños, la capacidad de razonamiento y comprensión verbal, componentes asociados a los aspectos cristalizados de la inteligencia, tienen el mayor nivel de rendimiento, de lo que se desprende que, para este grupo, las habilidades ligadas al desarrollo del lenguaje y las capacidades para el pensamiento analógico y razonamiento abstracto de contenido verbal, se encuentran bien desarrolladas. Y tal como ya fue analizado a lo largo de la discusión, es un buen reflejo del desarrollo de la capacidad intelectual general.

Más específicamente, la capacidad intelectual total, que incluye los componentes fluidos de la inteligencia, la flexibilidad cognitiva, las funciones de atención y memoria de trabajo, mostraron un patrón consistente de rendimiento dentro del límite promedio. Esta capacidad general presentó un patrón evolutivo de aumento de rendimiento a medida que aumenta la edad, con un ligero declive a los 12 años, lo que confirma los reportes de progreso en el funcionamiento cognitivo, en concordancia con la madurez del funcionamiento cerebral alcanzado con la edad.

Así mismo, la capacidad de razonamiento y análisis espacial, la velocidad de procesamiento mental y la praxis constructiva, refuerzan la misma línea de desempeño, asociado a un desarrollo normal y a un funcionamiento adecuado de estas habilidades.

Lo antes expuesto permite estimar, desde la perspectiva neuropsicológica, que los sistemas de funcionamiento cerebral que participan en la expresión de las funciones evaluadas, reflejan un adecuado desarrollo y un apropiado nivel de funcionamiento. No se encontró en el perfil cognitivo de los escolares caraqueños de este estudio, ningún dato que revelara la presencia de alguna alteración o disfunción y se expresara en un deterioro del funcionamiento, no acorde a lo esperado para la edad o nivel de desempeño.

Respondiendo al objetivo comparativo analizando la variable sexo y los perfiles cognitivos, se puede concluir que el sexo femenino presentó un rendimiento significativamente superior con respecto al sexo masculino, en velocidad de procesamiento. Esta función referida a la rapidez de procesamiento mental, fue la única, en el perfil cognitivo de esta muestra de escolares caraqueños, que resultó sensible para diferenciar el rendimiento conforme a sexo.

Esta investigación confirma la existencia de perfiles de rendimiento cognitivo diferenciales según el nivel de estrato socioeconómico, tal como es reportado en la literatura, siendo que para los escolares pertenecientes a los estratos I y II (institución escolar privada), el desempeño alcanzado resultó significativamente mayor, al logrado por los escolares de los estratos III y IV (institución escolar pública), lo que permite soportar la evidencia de la influencia de la variable social sobre el desempeño cognitivo.

La presencia de condición clínica asociada, referida a la existencia de Trastornos por Déficit de Atención/Hiperactividad (TDAH), Trastornos del Aprendizaje (TA) y Trastornos Mixtos (TM), también permite concluir la existencia de patrones diferenciales de funcionamiento cognitivo, dado que los escolares pertenecientes al grupo clínico, presentaron rendimientos significativamente menores a los mostrados por el grupo de escolares No clínico. Estos resultados son consistentes con aquellos estudios que sostienen la evidencia de una disfunción en los niveles de desempeño neuropsicológico, debido a la

presencia de la condición patológica, confirmando lo que otras investigaciones del área señalan sobre la existencia de alteraciones neurofuncionales implícitas en dichos trastornos.

Por último, desde el punto de vista instrumental, la escala de inteligencia de Wechsler para niños en su cuarta revisión (WISC-IV, 2005) demostró su utilidad para discriminar patrones de rendimiento diferencial entre los grupos de escolares de distinto estrato socioeconómico y entre los grupos de escolares con o sin condición clínica asociada, es decir, la variable socioeconómica y clínica. En relación a la comparación por sexo, sólo el índice de velocidad de procesamiento mostró sensibilidad para discriminar el rendimiento con esta variable.

Por su parte, en este estudio, el Test de la figura compleja de Rey (2003), mostró sensibilidad para diferenciar el rendimiento entre el grupo clínico y el grupo No clínico, no así para diferenciar el desempeño en relación a los estratos socioeconómicos y sexo.

Los resultados y conclusiones derivadas de esta investigación permiten rescatar como un aporte central, la generación de datos empíricos recientes sobre el estado de funcionamiento cognitivo de un grupo de escolares de la ciudad de Caracas, lo cual proporciona una valiosa información referencial, de interés para la práctica clínica y educativa, ya que proporciona un conjunto de medidas de evaluación de funciones cognitivas de un grupo de escolares venezolanos.

Junto a esto, la revisión exhaustiva de gran parte de las investigaciones que se realizan en el área, incentivó la construcción de una síntesis integradora de aquellas evidencias y hallazgos que reúnen el mayor interés y consenso en torno a los procesos neuropsicológicos evaluados, lo que posibilitó la implementación de la línea de investigación desarrollada en este estudio, al tomar la perspectiva de análisis neuropsicológico, para la elaboración de las variables operativas y así, obtener información más detallada sobre las funciones implícitas en cada una de las sub-pruebas o evaluaciones diseñadas en los tests y con esto, aportar un grano de arena en la discusión sobre el funcionamiento cognitivo y el análisis neuropsicológico del mismo.

La perspectiva de análisis que brinda la neuropsicología infantil, generó un aporte metodológico, al ofrecer un modelo referencial de análisis en la práctica clínica, ya que provee de valiosos recursos para seguir indagando sobre el funcionamiento cerebral y su correlación con la conducta, en especial, las características de expresión que se presentan en los niños.

Por otra parte, las pruebas utilizadas corresponden a los instrumentos de evaluación seleccionados y aplicados comúnmente en el ejercicio profesional de los psicólogos clínicos del país y en esta investigación, los datos permitieron mostrar que los mismos, lograron tener una sensibilidad, no sólo para evaluar el nivel de rendimiento en las habilidades para las que fueron diseñados, sino también, para discriminar los perfiles de rendimientos en atención a las variables de distinto estrato socioeconómico y a la presencia o ausencia de una condición patológica asociada. Este valor se ve realzado, al utilizarse la última versión, revisada y actualizada, de las escalas de Wechsler para niños (WISC-IV) y permite obtener datos sobre su comportamiento en una muestra de escolares del país.

Finalmente, este estudio deja abierta la posibilidad de generar nuevas líneas de investigación en el área de la neuropsicología infantil, que incorporen la evaluación de otros procesos neuropsicológicos afines, que incluyan, tal como lo definen Lezak y cols., (2004), además de la dimensión cognitiva, la afectiva-motivacional y de funcionamiento ejecutivo, ofreciendo una comprensión más amplia de la totalidad de las dimensiones en las que se expresa la conducta humana. Por lo que la invitación a continuar desarrollando esta área queda abierta y con una fructífera literatura que respalda la misma y está al encuentro de datos empíricos que agreguen o ayuden a discriminar los distintos hallazgos.

### **Limitaciones y Sugerencias**

Dentro de las limitaciones principales que presentó esta investigación, se encuentra la disponibilidad del tiempo para llevar a cabo la evaluación de los escolares, la cual se limitó a dos sesiones, ya que las mismas se realizaron en el horario escolar y tanto los padres como las autoridades de las instituciones, restringieron el horario a esa disponibilidad de tiempo, a fin de no suspender un mayor número de actividades académicas. Esto representó una presión a los evaluadores en cuanto a la necesidad de culminar la evaluación en el tiempo previsto y también limitó la posibilidad de aplicación de otros tests o evaluaciones que pudieran complementar aun más, el conjunto de datos recogidos.

Esta limitación abre paso a una sugerencia en el sentido de realizar un mayor trabajo de sensibilización e inducción sobre la necesidad de investigación y los beneficios que la misma traería, no sólo al grupo específico de evaluación, sino también, el valor y aporte extensivo que resultaría para un grupo mayor de la población y para el desarrollo del conocimiento en esta área.

Por otra parte, se requeriría contar con la disponibilidad de mayores recursos económicos, humanos e instrumentales, así como la inserción o acceso a varias instituciones o grupos poblacionales, que favoreciera el estudio de muestras más grandes que permitieran obtener perfiles y estadísticas de normalización de la población venezolana. De allí que la limitación expuesta se resume en que la iniciativa de investigación no cuenta con un apoyo económico institucional y por lo tanto, restringe su campo de acción. La participación de los auxiliares de investigación y el conjunto de personas que dentro de las instituciones posibilitaron este estudio, participaron de forma voluntaria y absolutamente "ad honorem", es decir, sin percibir ningún beneficio económico por esta actividad, lo que limita el campo de acción.

Esta limitación económica se hace extensiva a la dificultad de adquisición de los instrumentos de evaluación y el acceso a información especializada, ya que los mismos resultan muy costosos y de difícil acceso, porque sus costos están en moneda extranjera y

en el país existe un control de cambio de divisas que limita esta posibilidad y encarece más aun, los costos generales de investigación.

Para afrontar esta limitación, sugeriría optimizar esfuerzos en cuanto a la intervención; planificando y programando equipos de investigación multidisciplinarios y con inserción en varios estados del país, que actúen de forma paralela y puedan abocarse al estudio de varias dimensiones del funcionamiento neuropsicológico, en la misma muestra, en forma simultánea y con varias técnicas de evaluación, para así contrastar los resultados, con los aportes actuales de la neuropsicología y la neurociencia moderna.

Otra de las limitaciones de este estudio, corresponde a la selección de la muestra, la cual se realizó de forma no probabilística, restringiendo de esta forma, la selección de un muestra más representativa del conjunto de la población a estudiar, unida a la exigencia, como criterio de inclusión de la muestra, de un nivel de rendimiento A y B, lo que da un sesgo muestral que debe ser tomado en cuenta a la hora de la interpretación de los resultados.

Para contrarrestar esta limitación se sugieren dos posibles soluciones, la primera referida a la necesidad de alcanzar un muestra bajo un esquema de selección al azar que nos abriría la inclusión de un mayor y variado grupo de escolares a evaluar y la segunda, con respecto al criterio de rendimiento elegido en función de la necesidad de disminuir la posibilidad de encontrar escolares con patologías del aprendizaje solapadas, se propone la aplicación de una escala breve de descarte de patología o chequeo general de síntomas, a fin de reducir las posibilidades de inclusión de patologías no diagnosticadas y obtener un valor de confirmación del grupo de escolares no clínico.

Sumado a lo anterior, se considera como otra limitación confrontada durante la realización de esta investigación, en el tiempo estimado para la misma, lograr una muestra mayor del grupo clínico, que permitiera evaluar un mayor número de casos en cada trastorno, con la finalidad de conocer si existen patrones diferenciales específicos para cada patología, tal como lo reseñan las investigaciones. Esta limitación sin embargo, deja abierta la invitación para nuevos estudios que profundicen los hallazgos del presente y coincide con

lo sugerido por muchos autores en cuanto a la necesidad de realizar investigaciones que determinen las semejanzas y diferencias de las aptitudes cognitivas relacionadas a la variedad de trastornos académicos y en particular, colocar el acento en los diferentes procesos cognitivos que requieren las diferentes áreas académicas a lo largo de la escolaridad y que permitiría lograr el anhelo, siempre presente, de la prevención en salud mental.

Por último, la sugerencia de cierre es continuar fomentando el desarrollo de investigaciones en el área, que permitan su continuidad y profundización, así como el desarrollo de otras líneas de investigación que brinden un mayor conocimiento y comprensión de la población infantil venezolana, abriendo de esta forma, un mayor campo de acción e intervención multidisciplinaria que pueda en un futuro, vencer las limitaciones de aquellas variables como la diferenciación social, que interfieren y afectan el rendimiento, marcando diferencias que pueden ser corregidas y constituyen un reto de organismos internacionales y del propio país, en aras de alcanzar un mayor y mejor desarrollo de su población infantil.

### Referencias bibliográficas

- Alcaráz V. y Gumá, E. (2001) *Texto de Neurociencias Cognitivas*. México: Editorial Manual Moderno.
- Allegri, R y Harris, P. (2001) La corteza prefrontal en los mecanismos atencionales y la memoria. *Revista de Neurología*, 32, 449-53. Recuperado el 6 de Marzo de 2009 en <http://www.neurología.com>.
- Anastasi, A. y Urbina, S. (1998) *Tests Psicológicos*. (7ma. Eds.) México: Prentice Hall.
- Anguís, L. (2009, 1/01) Dislexia en la edad escolar. *Revista Digital Enfoques Educativos*, 29. 75.114.187-M. recuperado el 12 de Marzo del 2010. [Http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques\\_29.pdf](Http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques_29.pdf).
- Arana, R. y Rebollo, M. (1977) *Neuroanatomía* (6ta ed.) Buenos Aires, Argentina: Inter-médica editorial.
- Ardila, A. y Ostrosky-Solís, F. (2008). Desarrollo Histórico de las Funciones Ejecutivas. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencia*, 8, (1), 1-21. Recuperado el 10 de abril de 2008 en <http://neurociencias.udea.edu.co/revista>.
- Ardila, A y Roselli, M. (1992) *Neuropsicología Clínica*. Medellín, Colombia: Prensa Creativa.
- Ardila, A., Rosselli, M y Matute, E. (2005) *Neuropsicología de los Trastornos del Aprendizaje*. Mexico: Editorial El Manual Moderno, S.A.
- Arffa, S. (2007) The relationship of intelligence to executive function and non-executive function measures in a sample of average, above average, and gifted youth. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22, 969-978.
- Artiga-Pallarés, J. (2009a) Tratamiento farmacológico de la dislexia. *Revista de Neurología*, 48 (11), 585-591. Recuperado el 01 de abril de 2009 en <http://www.neurología.com>.
- Artiga-Pallarés, J. (2009b) Dislexia: enfermedad, trastorno o algo distinto. *Revista de Neurología*, 48 (supl 2), s63-91. Recuperado el 01 de abril de 2009 en <http://www.neurología.com>.
- Artiga-Pallarés, J., Rigau-Ratera, E. y Gacia-Nonell, C. (2007) Relación entre capacidad de inteligencia límite y trastornos del neurodesarrollo. *Revista de Neurología*, 44, 739-44. Recuperado el 01 de abril de 2009 en <http://www.neurología.com>.

- Asociación Psiquiátrica Americana (2002) *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales* cuarta revisión, texto revisado (DSM-IV-TR), Barcelona, España: Masson.
- Baddeley, A. (1996) Exploring the Central Executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 49 A (1), 5-28.
- Barkley, R. (2009) Avances en el diagnóstico y subclasificación del trastorno por déficit de atención/hiperactividad: qué puede pasar en el futuro respecto al DSM-V. *Revista de Neurología* 48 (suppl. 2), s101-106.
- Bigler, E. (2001) Neuropsychological testing defines the neurobehavioral significance of neuroimaging-identified abnormalities. *Archives of clinical Neuropsychology*. 16 (3), 227-236.
- Bigler, E. (2003) Neurobiology and neuropathology underlie the neuropsychological deficits associated with traumatic brain injury. *Archives of clinical Neuropsychology*. 18 (6), 595-621.
- Blair, C. (2004) Learning Disability, Intelligence, and Fluid Cognitive Functions of the Prefrontal Cortex: A Developmental Neuroscience Approach. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*. 2 (11), 22-29.
- Bostan, A. y Strick, P. (2010) The Cerebellum and Ganglia are Interconnected. *Neuropsychology Review*, 20, 261-270.
- Bradley, R y Crowyn, R (2002) Socioeconomic Status and Child Development. *Annual Review of Psychology*. 53, 371-99.
- Breier, J., Simos, P., Fletcher, J., Castillo, E.; Zhang, W. y Papanicolaou, A. (2003) Abnormal activation of temporoparietal language areas during phonetic analysis in children with dyslexia. *Neuropsychology*, 17 (4), 610-621.
- Cabrera, C (1999) *Psiconeurología. Técnicas de aplicación*. Caracas, UCV; Ediciones de la Biblioteca-EBUC.
- Capilla, A.; Romero, D.; Maestú, E.; Campo, P.; Fernández, S.; González-Marqués, J.; y cols. (2004). Emergencia y desarrollo cerebral de las funciones ejecutivas. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 32 (2), 337-386.
- Cardo, E. y Servera, M. (2008) Trastorno por Déficit de Atención/ hiperactividad: estado de la cuestión y futuras líneas de investigación. *Revista de Neurología*. 46 (6), 365-372.

- Castaño, J. (2002) Aportes de la neuropsicología al diagnóstico y tratamiento de los trastornos del aprendizaje. *Revista de Neurología*, 34 (suppl.1), s1-s7.
- Castellanos, F., Lee, P., Sharp, W., Jeffries, N., Greenstein, D. y Clasen, L. (2002) Development trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with attention deficit hyperactive disorder. *Journal American Medical Association*, 288, 1740-8.
- Chan, R., Shum, D., Touloupoulou, T. y Chen, E. (2008) Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23 (2), 201-216.
- Christensen, A. (1987) *El Diagnóstico Neuropsicológico de Luria*. Madrid, España. Aprendizaje-Visor.
- Clark, L.; Cools, R. y Robbins, T. (2004) The neuropsychology of ventral prefrontal cortex: Decision-making and reversal learning. *Brain and Cognition*, 55, 41-53. Recuperado el 24 de abril de 2009 en [www.elsevier.com/locate/b&c](http://www.elsevier.com/locate/b&c)
- Costa, D.; Azambuja, L.; Portuguez, M. y Costa, J.(2004) Neuropsychological assessment in children. *Journal .Pediatric (Rio J)*, 80 (suppl.2), s111-116.
- Creem-Regehr, S. (2009) Sensory-motor and cognitive functions of the human posterior parietal cortex involved in manual actions. *Neurobiology of Learning and Memory*, 91 (2), 166-171.
- Curatolo, P. (2005) The neurology of attention deficit/hyperactivity disorder. *Brain & Development. (Editorial)*.27, 541-543. recuperado el 12 de septiembre de 2006 en [http://www. Elsevier.com/locate/braindev](http://www.Elsevier.com/locate/braindev).
- Da Fonseca, V. (2004) *Dificultades de Aprendizaje*. México: Editorial Trillas, S.A.
- Dehaene, S.; Tzourio, N.; Frak, V.; Raynaud, L.; Cohen, L.; Mehler, J. et al. (1996). Cerebral Activations during number multiplication and comparison: a PET study. *Neuropsychologia*, 34 (11), 1097-1106.
- Dirks, E.; Spyker, G.; Van Lieshout, E. y Sonnevile, L. (2008) Prevalence of Combined Reading and Arithmetic Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 41(5), 460-473.
- Dronkers, N., Pinker, S. y Damasio, A. (2001) Lenguaje y afasias. En E. Kandel, J Schwartz, y T. Jessell, (Eds.), *Principios de Neurociencia*. (4ª ed.) (pp.1169-1187). Madrid, España: McGraw-Hill/ Interamericana de España, S.A.

- Duff, K., Schoenberg, M., Scott, J y Adams, R. (2004) The relationship between executive functioning and verbal and visual learning and memory. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20; 111-122.
- Elliott, R. (2003). Executive functions and their disorders. *British Medical Bulletin*, 65, 49-59.
- España, L. (2009) *Detrás de la pobreza: Diez años después*. Venezuela: Publicaciones UCAB.
- Etchepareborda, M. (1999) La neuropsicología infantil ante el próximo milenio. *Revista de Neurología*, 28 (suppl 2), s70-s76.
- Ferrer, Shaywitz, Holahan, Marchione y Shaywitz (2010) Uncoupling of Reading and IQ Over Time: Empirical Evidence for a Definition of Dyslexia. *Psychological Science*, 21 (1), 93-101.
- Flanagan, D y Kaufman, A. (2006) *Claves para la evaluación con el WISC-IV*. Madrid, España: TEA Ediciones, S.A.
- Flores, J. y Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de los Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencia*, 8 (1), 47-58.
- FUNDACREDESA (2001) *Estudio situación de vida y movilidad social*, 2001. Recuperado el 7 de diciembre de 2004, de <http://www.fundacredesa.org.ve>.
- Fuster, J. (2001) The Prefrontal Cortex-An Update: Time Is of the Essence. *Neuron*. 30 (May), 319-333.
- Feld, V (1995) Historia de la neuropsicología infantil. *Alcmeon*, 14, 4 (2). Recuperado el 19 de mayo de 2004, de <http://www.alcmeon.com.ar/414/Index.htm>.
- García-Molina, A.; Enseñat-Cantalops, A.; Tirapu-Ustároz, J. y Roig-Rovira, T. (2009) Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida. *Revista de Neurología*, 48 (8), 435-440.
- García-Molina, A.; Tirapú-Ustarroz, J.; Luna-Lario, P.; Ibañez, J. y Duque, P. (2010) ¿Son lo mismo inteligencia y funciones ejecutivas?. *Revista de Neurología*, 50(12), 738-746. recuperado el 12 de Septiembre de 2010 en: <http://www.neurología.com>.

- García-Ogueta, M. (2001) Mecanismos atencionales y síndromes neuropsicológicos. *Revista de Neurología*, 32, 463-7. Recuperado el 12 de enero de 2009 en <http://www.neurología.com>.
- García Pelayo y Gros, R. (1999) *Larousse diccionario manual ilustrado*. (10ma.Ed) México. Ediciones Larousse, S. A de C.V.
- Gilbert; S. y Burgess, P. (2008) Executive function. *Current Biology*, 18 (3), R110-114.
- Graham, J. (1983) *Introduction to Neuropsychology*. New York. The Guilford Press.
- Gray, J., Chabris, C. y Braver, T. (2003) Neural mechanisms of general fluid intelligence. *Nature Publishing Group*. Recuperado el 01 de Marzo de 2010. [http://www.wjh.harvard.edu/~cfc/Gray 2003 pdf](http://www.wjh.harvard.edu/~cfc/Gray%2003.pdf).
- Goldberg, E. (2001) *El cerebro ejecutivo: los lóbulos frontales y mente civilizada*. (2ª ed) Barcelona: Critica.
- Gómez, O. L. (2003) *Neuropsicología*. (2ªed) Caracas: Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico.
- Gómez, O, Roca, M. y Esaá, L. (1999) Evaluación neuropsicológica por grupos de edad. *Gaceta Medica de Caracas*, 107 (4): 531-536.
- Gómez, O., Roca, M., Esaá, L., Sanchez, J. y Ruiz, M. (2004) Confiabilidad y validez del protocolo de Luria-UCV. *Gaceta Medica de Caracas*, 112 (4), 319-324.
- Gómez, O., Roca, M., Esaá, L., Sanchez, J., Ruiz, M. y Vernet, O. (2009) *Manual del protocolo de Evaluación Neuropsicológica Luria-UCV*. Caracas: Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico.
- Happaney, K.; Zelazo, P. y Stuss, D. (2004) Development of orbitofrontal function: Current themes and future directions. *Brain and Cognition*, 55, 1-10. Recuperado el 24 de abril de 2009 en [www.elsevier.com/locate/b&c](http://www.elsevier.com/locate/b&c).
- Henríquez, J. (1988) Aportes de la Neuropsicología a la Psicología clínica. *Revista de psicología del Salvador*, (1), 33-39.
- Hernández, R; Fernández, C. y Baptista, P. (2006) *Metodología de la investigación*. (4ta.ed) México, McGraw-Hill, Interamericana, S. A.
- Howieson, D.; Loring, D. y Hannay; J. (2004) En M. Lezak, D. Howieson y D Loring. (Eds) *Neuropsychological Assessment*. (4ªed) New York: Oxford University Press.

- Hughes, D. y Bryan, J. (2003) The assessment of cognitive performance in children: considerations for detecting nutritional influences. *Nutrition Reviews*,61(12), 413-422.
- Jay, R. y Swerdlik, M. (2001) *Pruebas y Evaluación Psicológicas*, (4ta. Ed). México: McGraw-Hill.
- Johnston, M.; Ishida, A.; Nakajima, W.; Matsushita, H.; Nishimura, A. y Tsuji, M. (2009) Plasticity and injury in the developing brain. *Brain & Development*, 3, 1-10.
- Kandel, E.; Schwartz, J y Jessell, T. (2001) *Principios de Neurociencia*. (4ta.ed) Madrid: MacGraw-Hill/ Interamericana de España,S. A.
- Kelinger, F. y Lee, H (2002) *Investigación del Comportamiento*. (4ta.ed) México. McGraw-Hill/Interamericana, S. A.
- Kimura, D. (1983) Sex Differences in Cerebral Organization for Speech and Praxic Functions. *Canadian Journal of Psychology*, 37(1), 19-35.
- Kolb, B. y Whishaw, I. (2006). *Neuropsicología humana*. (5ª ed). Madrid, España: Editorial médica panamericana.
- Koscik, T.; O`Leary, D.; Moser, D.; Andreasen, N .y Nopoulus, P. (2008) Sex differences in parietal lobe morphology: Relationship to mental rotation performance. *Brain & cognition*.69, 451-459.
- Lee, H.; Howard, C. y Saéz, L. (2006) Do different components of working memory underlie different subgroups of Redding disabilities? *Journal of learning Disabilities*,39 (3), 252-269.
- Lee, H., Kheler, P. y Jerman, O. (2010). Working memory, strategy knowledge, and strategy instruction in children with reading disabilities *Journal of learning disabilities*, 43, 1, 24-47.
- Lee, H.: Zhen, X. y Jerman, O. (2009) Working Memory, Short-term Memory, and Redding Disabilities. *Journal of learning Disabilities*, 42(3), 260-287.
- Leiner, H. (2010) Solving the Mystery of the Human Cerebellum. *Neuropsychology Review*,20, 229-235.
- León-Carrión, J. (1995). *Manual de neuropsicología humana*. Madrid: Siglo veintiuno de España editores.

- León-Carrión, J. (2002) Bases neuronales artificiales y la teoría neuropsicológica de Luria. *Revista Española de Neuropsicología*, 4 (2-3),168-718.
- Leiva, B.; Inzunza, N.; Pérez, H.; Castro, V.; Jansana, J.; Toro, T. y cols. (2001) Algunas consideraciones sobre el impacto de la desnutrición en el desarrollo cerebral, inteligencia y rendimiento escolar. *Archivos latinoamericanos de Nutrición*, 51 (1), 64-71.
- Letho, J.; Juujärvi, P.; Kooistra; L. y Pulkkinen, L. (2003) Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21, 59-80.
- Lezak, M., Howieson, D y Loring, D. (2004) *Neuropsychological Assessment*. (4<sup>ed</sup>) New York: Oxford University Press.
- Lopera; F. (2008) Funciones Ejecutivas: Aspectos Clínicos. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencia*, 8 (1), 59-76.
- López, M. (1998) *Evaluación neuropsicológica: principios y métodos*. Caracas: Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico.
- López-Larson, M.; Anderson,J.; Ferguson, M. y Yurgelun-Todd, D. (2010) Local brain connectivity and associations with gender and age. *Developmental Cognitive Neuroscience*. Doi.10.1016/j.dcn.2010.10.001. Recuperado el 4 de noviembre de 2010 en [http:// www.elsevier.com/locate/dcn](http://www.elsevier.com/locate/dcn).
- Lozano, A., Ramírez, M. y Ostrosky-Solís, F. (2003) Neurobiología de la dislexia del desarrollo: una revisión. *Revista de Neurología*,36, 1077-82.
- Lyon, G., Shaywitz, S. y Shaywitz, B. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of dyslexia*.53, 1-14.
- Luria, A. (1977) *Las funciones Corticales Superiores del hombre*. La Habana: Editorial Orbe.
- Málaga, I. y Arias, J. (2010) Trastornos del aprendizaje. Aproximación diagnóstica. *Boletín de Pediatría*, 50 (212), 66-75.
- Manga, D. y Ramos, F. (1991) *Neuropsicología de la edad escolar*. Madrid: Visor Distribuciones, S. A.
- Manga, D. y Ramos, F. (2000) *Luria DNA. Diagnóstico Neuropsicológico de Adultos*. Madrid: Ediciones TEA, S.A.

- Manga, D. y Ramos, F. (2001) Evaluación de los síndromes neuropsicológicos infantiles. *Revista de Neurología*, 32, 664-75. Recuperado el 7 de Enero de 2005 en [www.neurología.com](http://www.neurología.com).
- Martin-González, R., González-Pérez, P., Izquierdo-Hernández, M., Hernández-Expósito, S., Alonso-Rodríguez, M, Quintero-Fuentes, L y cols.(2008) Evaluación neuropsicológica de la memoria en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad: papel de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 47, 225-30. Recuperado el 14 de febrero de 2009 en [www.neurología.com](http://www.neurología.com).
- Marvel, C. y Desmond, J. (2010) Functional Topography of the Cerebellum in Verbal Working Memory. *Neuropsychology Review*, 20, 271-279.
- Matute, E., Roselli, M., Ardila, A. y Ostrosky-Solís, F. (2007) *Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI)*. México: Editorial Manual Moderno.
- Matute, E. (2001). Neuropsicología de la lectura. En V. Alcaraz y E. Gumá. (Eds) *Texto de Neurociencia Cognitiva* (pp. 281-306). México/Santafé de Bogotá, Colombia: Editorial El Manual Moderno.
- Méndez-Castellano, H y Méndez, M. (1994) *Sociedad y Estratificación*. Caracas, Venezuela: Fundacredesa.
- Monedero, C. (1989) *Dificultades del aprendizaje escolar*. Madrid, España: Ediciones Piramide, S.A.
- Montiel-Nava, C., Peña, J. y Montiel-Barbero, I. (2003) Datos epidemiológicos del trastorno por déficit de atención con hiperactividad en una muestra de niños marabinos. *Revista de Neurología*, 37, 815-9.
- Montiel, C. (2005) *Funcionamiento adaptativo y comorbilidad en niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad*. Tesis doctoral no publicada, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.
- Organización Mundial de la Salud. (1992) *Décima Clasificación Internacional de los Trastornos mentales y del comportamiento (ICD-10): Descripciones clínicas y pautas para el diagnóstico*. Madrid, España: Meditor.
- Ogino, T., Watanabe, K. Nakano, K., Kado, Y., Morooka, T., Takeuchi, A. et al. (2009) Predicting executive function task scores with the Rey-Osterrieth Complex Figure. *Brain & Development* 31: 52-57.

- Ortiz-Siordia, L., Alvarez-Amador, L. y Gonzáles-Piña, R. (2008) Modelos anatomotopográficos de las áreas cerebrales que se activan durante la función lingüística. *Revista de Neurología*, 47, 653-8. Recuperado el 23 de marzo del 2009 en [www.neurología.com](http://www.neurología.com).
- Portellano, J. (2008) *Neuropsicología Infantil*. Madrid: Editorial Síntesis, S. A.
- Portellano, J., Mateos, R., Martínez, R., Tapia, A y Granados, M. (2000) *Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil*. Madrid: TEA ediciones.
- Quintanar-Rojas, L.; López, A.; Soloviera, Y. y Sardá, N. (2002) Evaluación neuropsicológica de sujetos normales con diferentes niveles educativos. *Revista Española de Neuropsicología*, 4 (2-3), 197-216.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S., Day, B., Castellote, J., White, S. et al. (2003). Theories of developmental dyslexia insight from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126, 4, 841-865.
- Rebollo, M. y Montiel, S. (2006) Atención y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 42, (Supl 2), s3-s7. Recuperado el 30 de marzo del 2009 en [www.neurología.com](http://www.neurología.com).
- Rey, D. (2003) *Test de copia y de reproducción de memoria de figuras geométricas complejas*. (8va.ed). Madrid: Ediciones TEA, S.A.
- Riccio, C.; Homark, S.; Pizzitola, K. y Wolfe, M. (2006) Differences in academic and executive function domains among children with ADHD predominantly inattentive and combined types. *Archives of clinical neuropsychology*, 21 (7), 657-667.
- Roll, E. (2004) The functions of the orbitofrontal cortex. *Brain and Cognition*, 55, 11-29.
- Ronnie, C. y Reynolds, C. (2004) Sequential Memory: A Developmental Perspective on Its Relation to Frontal Lobe Functioning. *Neuropsychology Review*, 14,(1), 43-64.
- Rosenthal, E.; Riccio, C.; Gsangen, K y Pizzitola, K. (2006) Digit span components as predictors of attention problems and executive functioning in children. *Archives of clinical neuropsychology*, 21, 131-139.
- Rosselli, M.; Jurado, B. y Matute, E. (2008) Las Funciones Ejecutivas a través de la vida. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencia*, 8 (1), 23-46.

- Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A., Botero, V.,Tangarife, G.,Echeverría, S. y cols., (2004) Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): una batería para la evaluación de niños entre 5 y 16 años de edad. Estudio normativo colombiano. *Revista de Neurología*, 38, 720-31. Recuperado el 30 de abril de 2008 en [www.neurologia.com](http://www.neurologia.com).
- Sastre-Riba, S. (2009) Prematuridad: análisis y seguimiento de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 48 (supl 2), s113-S118.
- Saxe, R.; Carey, S. y Kanwisher, N. (2004) Understanding other minds: linking developmental psychology and functional neuroimaging. *Annual Review of Psychology*,55, 87-124.
- Sandrini, M.; Rossini, P. y Miniussi, C. (2004) The differential involvement of inferior parietal lobule in number comparison: a rTMS study. *Neuropsychología*, 42(14), 1902-1909.
- Schuchardt, K.; Maehler, C. y Hasselhom, M. (2008) Working Memory Deficits in Children With Specific learning Disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 41(6), 514-523.
- Shaywitz, S. y Shaywitz, B. (2008). Paying attention to reading: the neurobiology of reading and dyslexia. *Development and Psychopathology*, 20, 1329-1349.
- Servera, M. (2008) Evaluación de la sintomatología principal y asociada al TDAH: Bases para un diagnóstico. *Revista de Psiquiatría infanto-juvenil*, 25, 2-16.
- Solovieva, Y.; Quintanar-Rojas, L. y Lázaro, E. (2002) Evaluación neuropsicológica de escolares rurales y urbanos desde la aproximación de Luria. *Revista Española de Neuropsicología*, 4(2-3), 217-235.
- Soriano-Ferrer, M. (2005) La investigación en dificultades de aprendizaje: un análisis documental. *Revista de Neurología*, 41,9, 550-555.
- Smith, J., Johnstone, S. y Barry, R. (2004) Inhibitory processing during the GO/NoGO task: an ERP analysis of children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Neurophysiology*,115, 1320-31.
- Sullivan, E. (2010) Cognitive Functions of the cerebellum. *Neuropsychology Review*, 20, 227-228.
- Tejero, S. (2010, 22 de Noviembre). *Núcleo de pobreza dura sube a 11,6% en el primer semestre*. El Universal, p.1-8.

- Tirapu-Uztárroz, J. y Muñoz-Céspedes, J. (2005) Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41, 475-84.
- Trujillo, N. y Pineda, D. (2008) Función Ejecutiva en la Investigación de los Trastornos del Comportamiento del Niño y del Adolescente. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencia*, 8 (1), 77-94.
- Verdejo-García, A. y Bechara, A. (2010) Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22 (2), 227-235. Recuperado el 4 de noviembre de 2010 en <http://www.psicotheme.com>.
- Watanabe, K; Ogino, T.; Nakano, K.; Hattori, J.; Kado, Y.; Sanada, S. et al. (2005) The Rey-Osterrieth Complex Figure as a measure of executive function in childhood. *Brain & Development*, 27, 564-569.
- Wechsler, D. (2005) *WISC-IV: Escala de inteligencia de Wechsler para niños-IV. Manual técnico y de Interpretación*. Madrid, España: TEA Ediciones, S. A
- Zang, YF., Yong, H., Chao-Zhe, Z., Qing-Jiu, C., Man-Qiu, S., Meng, L., et al. (2007). Altered baseline brain activity in children with ADHD revealed by resting-state functional MRI. *Brain & Developmental*, 29 (2), 83-91.

**XI.-ANEXOS**

Anexo 1: Modelo de autorización o Consentimiento informado.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
Comisión de Estudios de Postgrado  
Área de Psicología  
**Doctorado en Psicología**



Estimados Padres o Representantes:

Me es grato dirigirme a Ustedes a fin de solicitar su autorización por escrito, de la participación de su representado, en la realización de un proyecto de investigación doctoral denominado: Funcionamiento neuropsicológico de escolares caraqueños: variables demográficas y clínicas.

El objetivo de la presente investigación es obtener información sobre el funcionamiento neuropsicológico de un grupo de escolares caraqueños de 7<sup>a</sup> a 12 años. Se trata de la aplicación de una Escala de inteligencia desarrollada por D. Wechsler, en su cuarta actualización del 2005. (WISC-IV). Esta prueba es ampliamente utilizada en psicología y su novedad consiste en aplicar su última versión que permite obtener una información más precisa de las capacidades del niño en cuatro índices del funcionamiento cognitivo: comprensión verbal, razonamiento perceptivo, memoria de trabajo, velocidad de procesamiento y coeficiente intelectual total.

Esta batería de pruebas consiste en preguntas generales de información, resolución de problemas matemáticos, identificación de detalles, organización de cubos, manejo de conceptos, entre otras actividades. Cada nivel de preguntas se ajusta a lo esperado para la edad cronológica. Junto a esta prueba, también se aplicará otra denominada Figura compleja de Rey, que consiste en la reproducción gráfica de una figura, una primera fase de copia y una segunda fase de memoria, la cual proporciona información sobre la capacidad de organización perceptivo motora y memoria visual.

Esta investigación es parte del desarrollo de una tesis doctoral dentro del área de investigación neuropsicológica del Doctorado en Psicología de la Universidad Central de Venezuela.

Se pretende aplicar la batería de pruebas a un total de 120 niños, 80 estudiantes de educación básica pertenecientes a instituciones escolares públicas y privadas y 40 escolares que presente una condición clínica psicológica asociada, que en específico, agrupará a aquellos niños que cumplan con los criterios para el diagnóstico de cualquier trastorno de aprendizaje y/o trastorno por déficit de atención/hiperactividad.

La autorización solicitada es para permitir la aplicación de las pruebas a su representado. La selección se realizará conforme a los criterios de edad y rendimiento académico. El tiempo máximo de aplicación se espera que sea un máximo de 2 horas, repartido en dos sesiones, en salones dispuesto para ello dentro de la institución escolar.

La aplicación de las pruebas está a cargo de psicólogos con post-grado en psicología clínica y con amplia experiencia en el trabajo con niños y con un alto entrenamiento en la aplicación de la evaluación psicológica. La participación de cada evaluador es voluntaria y no remunerada.

El planteamiento de proyecto fue presentado y avalado por las autoridades de la institución. Como compromiso de la investigación, se entregará un informe para cada niño, con los resultados obtenidos en

las pruebas, los cuales se consignarán en la coordinación respectiva de la institución, quien se encargará de resguardar la confidencialidad de los mismos. Estará a disposición de los padres que así lo soliciten, así como cualquier información adicional que requieran.

El consentimiento de participación de su representado otorgado por Ud. Es de vital importancia porque con ella contribuye al desarrollo de una investigación que aportará mucha información de utilidad e importancia para el desarrollo de la neuropsicología infantil en el país. Dicha información resultará valiosa tanto para su representado, como también se beneficiará la institución educativa, al contar con un grupo de evaluaciones psicológicas de sus alumnos, que brinda una información importante sobre su desempeño, tanto en los aspectos de desarrollo normal como aquellos donde se presenten debilidades. Esta información permitirá realizar las referencias necesarias si fuese el caso.

La participación de su representado será confidencial, una vez recibida la autorización, se le asignará un código a cada niño, el cual será el número de identificación para cada informe. Esta autorización no limita la posibilidad de suspensión por parte de su representado, si es su voluntad retirarse del proyecto. La información obtenida en esta investigación, se rige por las normas del código ético del psicólogo y de la investigación con humanos y se utilizará sólo con fines investigativos y académicos.

Cualquier duda o información adicional, favor comunicarse con: Psic. María Gabriela Morales (coordinadora del proyecto) por los teléfonos: \_\_\_\_\_

O con las Profesoras/coordinadoras: \_\_\_\_\_

La fecha de evaluación está pautada para las semanas del \_\_\_\_ al \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_, del año \_\_\_\_\_.

Agradeciendo su atención y esperando su colaboración, queda de ustedes, atentamente,

Psicólogo María Gabriela Morales O/C.I.6524547/FPV2211.

Anexo 1, continuación....



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
Comisión de Estudios de Postgrado  
Area de Psicología  
Doctorado en Psicología



### AUTORIZACIÓN

Por medio de la presente,

Yo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Cédula de identidad N°: \_\_\_\_\_, en calidad de representante del  
alumno(a): \_\_\_\_\_,

cursante de \_\_\_\_\_. Autorizo su participación en la investigación  
sobre funcionamiento neuropsicológico de escolares caraqueños y doy el  
consentimiento para la aplicación de las pruebas psicológicas solicitadas.  
Acepto y asumo que mediante esta autorización me fueron expuestos los  
objetivos de la investigación y conozco todas las actividades a realizar con  
mi representado.

En Caracas, a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ de

\_\_\_\_\_

Anexo 2: Tablas de los estadísticos comparativos para las variable sexo en el Grupo de escolares caraqueños.

Tabla A..2.1.

*Estadístico de muestras independientes para la comparación de la variable Sexo, en el grupo de escolares caraqueños. (N=89) (F=43 y M=46) (Comparación intra-grupo)*

Índices		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig	T	gl	Sif.bltral
Comprensión Verbal	Se han asumido varianzas iguales	,010	,922	,533	87	,595
	No se han asumido varianzas iguales			,534	86,997	,594
Razonamiento Perceptivo	Se han asumido varianzas iguales	1,602	,209	,742	87	,460
	No se han asumido varianzas iguales			,737	81,403	,463
Memoria de Trabajo A	Se han asumido varianzas iguales	,021	,885	,424	87	,672
	No se han asumido varianzas iguales			,424	85,769	,673
Velocidad de Procesamiento	Se han asumido varianzas iguales	1,268	,263	2,625	87	<u>,010*</u>
	No se han asumido varianzas iguales			2,600	77,920	,011
Coeficiente Intelectual Total	Se han asumido varianzas iguales	,481	,490	1,394	87	,167
	No se han asumido varianzas iguales			1,388	83,823	,169

\*La diferencia entre las medias es significativa al nivel de 0,05.

Tabla A. 2.2.

Estadístico de muestras independientes para la comparación de la variable sexo, en el grupo de escolares caraqueños (N=89). (F=43 y M=46). (Comparación intra-grupo)

Indices	Varianzas	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Atención	Se han asumido varianzas iguales	,392	,533	,837	87	,405
	No se han asumido varianzas iguales			,836	86,087	,406
Memoria de Trabajo B	Se han asumido varianzas iguales	,064	,801	,103	87	,919
	No se han asumido varianzas iguales			,102	85,900	,919
Memoria de Trabajo C	Se han asumido varianzas iguales	,330	,567	-1,033	83	,305
	No se han asumido varianzas iguales			- 1,035	82,383	,304
Inteligencia Fluida	Se han asumido varianzas iguales	1,391	,241	1,261	87	,211
	No se han asumido varianzas iguales			1,254	82,208	,213
Flexibilidad Cognitiva	Se han asumido varianzas iguales	,008	,927	,447	87	,656
	No se han asumido varianzas iguales			,446	86,314	,657
Praxis Constructiva A	Se han asumido varianzas iguales	1,679	,199	1,337	87	,185
	No se han asumido varianzas iguales			1,324	77,980	,189
Praxis Constructiva B	Se han asumido varianzas iguales	,854	,358	,952	85	,344
	No se han asumido varianzas iguales			,963	78,295	,338

\*La diferencia entre las medias es significativa al nivel de 0,05.

Anexo 3: Tablas de los estadísticos comparativos para las variable socioeconómica en el Grupo de escolares caraqueños.

Tabla A.3.1.

*Estadístico de muestras independientes para la comparación de la variable socioeconómica, en el grupo de escolares caraqueños (N=89). (Privado N=49 y Público N=40). (Comparación intra-grupo)*

Índices		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig	T	gl	Sif.bltral
Comprensión Verbal	Se han asumido varianzas iguales	1,235	,270	4,718	87	<u>,000*</u>
	No se han asumido varianzas iguales			4,634	76,165	,000
Razonamiento Perceptivo	Se han asumido varianzas iguales	,168	,683	3,850	87	<u>,000*</u>
	No se han asumido varianzas iguales			3,899	86,435	,000
Memoria de Trabajo A	Se han asumido varianzas iguales	5,688	,019	3,952	87	<u>,000*</u>
	No se han asumido varianzas iguales			4,050	86,885	,000
Velocidad de Procesamiento	Se han asumido varianzas iguales	2,958	,089	3,052	87	<u>,003*</u>
	No se han asumido varianzas iguales			3,167	84,640	,002
Coeficiente Intelectual Total	Se han asumido varianzas iguales	3,669	,059	5,991	87	<u>,000*</u>
	No se han asumido varianzas iguales			6,136	86,903	,000

\*La diferencia entre las medias es significativa al nivel de 0,05.

Tabla A.3.2.

Estadístico de muestras independientes para la comparación de la variable socioeconómica, en el grupo de escolares caraqueños. (N=89). (Privado N=49 y Público N=40). (Comparación intra-grupo)

Índice	Varianzas	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Atención	Se han asumido varianzas iguales	5,28	0,024	-5,165	87	0,000
	No se han asumido varianzas iguales			-5,392	82,609	0,000
Memoria de Trabajo B	Se han asumido varianzas iguales	0,501	0,481	-3,758	87	0,000
	No se han asumido varianzas iguales			-3,789	85,647	0,000
Memoria de Trabajo C	Se han asumido varianzas iguales	0,003	0,954	1,096	83	0,276
	No se han asumido varianzas iguales			1,094	77,003	0,277
Inteligencia Fluida	Se han asumido varianzas iguales	0,036	0,849	-4,612	87	0,000
	No se han asumido varianzas iguales			-4,626	84,341	0,000
Flexibilidad Cognitiva	Se han asumido varianzas iguales	3,289	0,073	-3,906	87	0,000
	No se han asumido varianzas iguales			-4,003	86,878	0,000
Praxis Constructiva A	Se han asumido varianzas iguales	2,001	0,161	-3,292	87	0,001
	No se han asumido varianzas iguales			-3,389	86,384	0,001
Praxis Constructiva B	Se han asumido varianzas iguales	0,047	0,829	-0,388	85	0,699
	No se han asumido varianzas iguales			-0,376	68,526	0,708

\*La diferencia entre las medias es significativa al nivel de 0,05.

Anexo 4: Tablas de los estadísticos comparativos para las variable de presencia / ausencia de condición clínica asociada. Grupo de escolares caraqueños (N=89) y grupo clínico (N=34).

Tabla A.4.1.

*Estadístico de muestras independientes para la comparación de los índices del WISC-IV y la variable de condición clínica, en el grupo de escolares caraqueños (N=89) y grupo clínico (N=34).(Comparación intra-grupo).*

Índice		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig	T	gl	Sif.bltral
Comprensión Verbal	Se han asumido varianzas iguales	,001	,976	5,191	121	<u>,000*</u>
	No se han asumido varianzas iguales			5,085	57,400	,000
Razonamiento Perceptivo	Se han asumido varianzas iguales	,026	,871	5,119	121	<u>,000*</u>
	No se han asumido varianzas iguales			5,092	59,130	,000
Memoria de Trabajo A	Se han asumido varianzas iguales	1,551	,215	5,251	121	<u>,000*</u>
	No se han asumido varianzas iguales			5,711	71,616	,000
Velocidad de Procesamiento	Se han asumido varianzas iguales	,447	,505	7,030	121	<u>,000*</u>
	No se han asumido varianzas iguales			7,727	73,424	,000
Coeficiente Intelectual Total	Se han asumido varianzas iguales	,420	,518	7,576	121	<u>,000*</u>
	No se han asumido varianzas iguales			7,824	63,843	,000

\*La diferencia entre las medias es significativa al nivel de 0,05.

Tabla A.4.2.

*Estadístico de muestras independientes para la comparación de la variable de condición clínica, en el grupo de escolares caraqueños (N=89) y Grupo Clínico (N=34). (Comparación intra-grupo).*

Índice	Varianzas	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Atención	Se han asumido varianzas iguales	5,28	0,024	-5,165	87	0,000
	No se han asumido varianzas iguales			-5,392	82,609	0,000
Memoria de Trabajo B	Se han asumido varianzas iguales	0,501	0,481	-3,758	87	0,000
	No se han asumido varianzas iguales			-3,789	85,647	0,000
Memoria de Trabajo C	Se han asumido varianzas iguales	0,003	0,954	1,096	83	0,276
	No se han asumido varianzas iguales			1,094	77,003	0,277
Inteligencia Fluida	Se han asumido varianzas iguales	0,036	0,849	-4,612	87	0,000
	No se han asumido varianzas iguales			-4,626	84,341	0,000
Flexibilidad Cognitiva	Se han asumido varianzas iguales	3,289	0,073	-3,906	87	0,000
	No se han asumido varianzas iguales			-4,003	86,878	0,000
Praxis Constructiva A	Se han asumido varianzas iguales	2,001	0,161	-3,292	87	0,001
	No se han asumido varianzas iguales			-3,389	86,384	0,001
Praxis Constructiva B	Se han asumido varianzas iguales	0,047	0,829	-0,388	85	0,699
	No se han asumido varianzas iguales			-0,376	68,526	0,708

\*La diferencia entre las medias es significativa al nivel de 0,05.

Anexo 5: Prueba No paramétrica Z de Kolmogorov-Smirnov para los cinco índices del WISC-IV y las variables derivadas.

5.1.- Grupo de escolares sanos

Tabla de Anexos 5.1.1

Prueba KS para los cinco índices del WISC-IV del grupo de escolares caraqueños.

N=89		CV	RP	MTA	VP	CIT
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	113	103	104	100	106
	Dt	14,540	12,118	13,919	13,298	13,177
Diferencias más extremas	Absoluta	,059	,066	,092	,105	,107
	Positiva	,059	,052	,092	,105	,107
	Negativa	-,056	-,066	-,071	-,084	-,053
Z de Kolmogorov-Smirnov		,561	,618	,864	,991	1,006
Sig. asintót. (bilateral)		,911	,839	,445	,279	,263

\*significativo a un nivel de 0,05.

Tabla de Anexos 5.1.2.

Prueba KS para las variables derivadas del grupo de escolares caraqueños.

N=89		A	MT B	MT C	FC	IF	PCA	PCB
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	10	11	19	11	11	10	30
	Dt	2,005	2,140	6,451	2,4626	1,877	2,151	5,820
Diferencias más extremas	Absoluta	,113	,072	,047	,073	,105	,080	,175
	Positiva	,113	,059	,047	,058	,065	,078	,153
	Negativa	-,044	-,072	-,044	-,073	-,105	-,080	-,175
Z de Kolmogorov-Smirnov		,687	,680	1,064	,994	,438	,751	1,636
Sig. asintót. (bilateral)		,734	,744	,208	,277	,991	,626	,009*

a la distribución de contraste es la normal

b se han calculado a partir de los datos

\*significativo a un nivel de 0,05.

5.2.- Grupo Clínico

Tabla de Anexos 5.2.1

*Prueba de KS para el grupo clínico en los cinco índices del WISC.IV.*

N=34		CV	RP	MTA	VP	CIT
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	97	90	90	82	86
	D.t	15,222	12,263	11,534	10,753	12,269
Diferencias más extremas	Absoluta	,086	,188	,171	,180	,182
	Positiva	,086	,188	,171	,180	,182
	Negativa	-,056	-,100	-,086	-,085	-,083
Z de Kolmogorov-Smirnov		,501	1,095	,999	1,051	1,061
Sig. asintót. (bilateral)		,963	,182	,271	,219	,211

a la distribución de contraste es la normal

b se han calculado a partir de los datos

\*significativo a un nivel de 0,05.

Tabla de Anexos 5.2.2

*Prueba de KS para las variables derivadas en el grupo clínico.*

N=34		A	MTB	MTC	FC	IF	PC A	PC B
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	8	8	13	8	8	7	25
	Dt	1,57	2,11	7,69	2,046	2,10	1,84	8,73
Diferencias más extremas	Absoluta	,115	,106	,117	,202	,121	,130	,212
	Positiva	,115	,106	,117	,202	,121	,130	,136
	Negativa	-,071	-,073	-,065	-,096	-,113	-,071	-,212
Z de Kolmogorov-Smirnov		,670	,617	,683	1,179	,705	,758	1,234
Sig. asintót. (bilateral)		,760	,840	,740	,124	,702	,615	,095

a la distribución de contraste es la normal

b se han calculado a partir de los datos

\*significativo a un nivel de 0,05.