



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

## **ESCUELA DE PSICOLOGÍA**

### **Tema:**

ANÁLISIS COMPARATIVO POR SEXO SOBRE LA MADUREZ  
NEUROPSICOLÓGICA DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS DE LOS LÓBULOS  
FRONTALES EN ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS DE LOS ÚLTIMOS  
AÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA

**Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Psicólogo Clínico**

### **Líneas de Investigación:**

Neuropsicología y/o Psicología Dinámica

### **Autor:**

JUAN JOSÉ QUESADA REVELO

### **Director:**

MARIO SANTIAGO POVEDA RÍOS, PS. CL. MG.

Ambato- Ecuador

Febrero 2018

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**SEDE AMBATO**

**HOJA DE APROBACIÓN**

**Tema:**

ANÁLISIS COMPARATIVO POR SEXO SOBRE LA MADUREZ NEUROPSICOLÓGICA DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS DE LOS LÓBULOS FRONTALES EN ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS DE LOS ÚLTIMOS AÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA

**Líneas de Investigación:**

Neuropsicología y/o Psicología Dinámica

**Autor:**

Juan José Quesada Revelo



BIBLIOTECA

Mario Santiago Poveda Ríos, Psc. Cl. Mg.

f.

**CALIFICADOR**

Lucia Almeida Márquez, Dra. Mg.

f.

**CALIFICADORA**

Wendy Tamara Naranjo Hidalgo, Psc. Cl. Mg.

f.

**CALIFICADORA**

Ana del Rocío Martínez Yacelga, Dra. Mg.

f.

**DIRECTORA DE LA ESCUELA DE PSICOLOGÍA**

Hugo Rogelio Altamirano Villarreal, Dr.

f.

**SECRETARIO GENERAL PUCE-A**



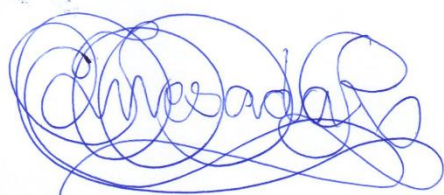
Ambato-Ecuador

Febrero 2018

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Juan José Quesada Revelo, portador de la cédula de ciudadanía No. 1804794426, declaro que los resultados obtenidos en el proyecto de titulación y presentados en el informe final, previo a la obtención del título de Psicólogo Clínico, son absolutamente originales y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.



Juan José Quesada Revelo

C.I. 1804794426



BIBLIOTECA

## **AGRADECIMIENTO**

A la Sustancia y sus atributos.

## **DEDICATORIA**

A la Sustancia y sus atributos.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo la finalidad de realizar un análisis comparativo por sexo sobre la madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas de los lóbulos frontales. Estas funciones son entendidas como procesos cognitivos encargados de controlar y planificar la conducta y la afectividad para la consecución de metas; y los pasos implicados en las mismas. Para la ejecución del proyecto se realizó un estudio descriptivo-comparativo de corte transversal con 61 adolescentes escolarizados de cuatro instituciones educativas; 32 mujeres y 29 hombres de octavo, noveno y décimo año de Educación Básica. Los instrumentos de evaluación usados fueron una ficha sociodemográfica y la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE). Los resultados fueron valorados según el perfil de ejecución del BANFE, que describe el funcionamiento ejecutivo a partir de 45 indicadores o subpruebas. La muestra en su mayoría obtuvo puntaje “normal” de acuerdo al perfil de ejecución. Estos resultados eran esperables ya que la población no era clínica. Con relación al análisis comparativo por sexo del funcionamiento ejecutivo, se encontró diferencias estadísticamente significativas  $*p < .05$  a favor del sexo femenino en la capacidad de control inhibitorio y en la “productividad” de categorías semánticas. Por otra parte, se encontraron diferencias estadísticamente significativas  $*p < .05$  en el tiempo empleado para desarrollar operaciones mentales consecutivas e inversas, con mejores resultados para los varones. Estos resultados concuerdan con algunas investigaciones previas.

**Palabras claves:** madurez neuropsicológica, lóbulos frontales, funciones ejecutivas, adolescentes.

## ABSTRACT

The following investigation was aimed at developing a comparative gender analysis about neuropsychological maturity of the frontal lobes, main functions. These functions are considered as cognitive processes responsible of controlling and planning behaviour and affectivity for the achievement of goals, as well as the stages. A cross-sectional and descriptive-comparative analysis was carried out to develop this project with 61 adolescents from four educational institutions, 32 women and 29 men of the eighth, ninth and tenth grade of Basic Education. A sociodemographic data sheet and the Neuropsychological Battery of Executive Functions and Frontal Lobes (BANFE) were used as evaluation instruments. The results were assessed according to the BANFE implementation profile, which describes executive functioning based on 45 indicators or sub-tests. Most of the sample obtained a "normal" score according to the implementation profile. These results were expected since the population was not clinical. In regard to the gender, a comparative analysis of executive functioning showed statistic significant differences  $*p < .05$  for women in the ability of inhibition control and "productivity" of semantic categories. On the other hand, there were statistic significant differences  $*p < .05$  found in the time spent for consecutive and inverse mental operations, with better performance in men. These results agree with previous investigations.

**Keywords:** neuropsychological maturity, frontal lobes, executive functions, adolescents.

## INDICE DE CONTENIDOS

Preliminares	
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA .....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT .....	vii
INDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	iii
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DE TRABAJO .....	3
1.1. Antecedentes .....	3
1.2. Problema .....	5
1.2.1. Descripción del problema.....	5
1.2.2. Preguntas básicas .....	6
1.3. Justificación .....	7
1.4. Objetivos .....	9
1.4.1. Objetivo General.....	9
1.4.2. Objetivos Específicos .....	9
1.5. Hipótesis de trabajo.....	10
1.6. Variables .....	10
1.7. Delimitación funcional.....	10

1.7.1. Pregunta 1.....	10
CAPÍTULO II .....	11
MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Funciones ejecutivas .....	11
2.1.1. Anatomía funcional de los lóbulos frontales y funciones ejecutivas .....	11
2.1.2. Corteza Prefrontal (CPF).....	12
2.1.2.1. Corteza prefrontal dorsolateral (CPF DL).....	15
2.1.2.2. Corteza orbitofrontal (COF).....	16
2.1.2.3. Corteza frontomedial (CFM).....	17
2.1.3. Definición conceptual de las funciones ejecutivas.....	17
2.1.4. Modelos teóricos de las funciones ejecutivas .....	19
2.1.4.1. Modelos factoriales .....	19
2.1.4.2. Modelo de sistema simple.....	20
2.1.4.3. Modelo de memoria de trabajo .....	21
2.1.4.4. Modelo de la complejidad creciente .....	22
2.1.4.5. Modelo de funciones ejecutivas de Flores y Ostrosky (2012) .....	22
2.1.5. Tipología de las funciones ejecutivas .....	24
2.1.5.1. Fluidez verbal.....	24
2.1.5.2. Metacognición.....	24
2.1.5.3. Flexibilidad mental.....	25
2.1.5.4. Procesamiento riesgo-beneficio .....	25
2.1.5.5. Planificación.....	26

2.1.5.6. Control conductual, cognición y conducta social .....	26
2.1.5.7. Control inhibitorio.....	27
2.1.5.8. Memoria de trabajo .....	27
2.2. Diferencias por sexo y consideraciones del desarrollo de las funciones ejecutivas.....	28
2.2.1. Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas.....	28
2.2.2. Funciones ejecutivas en la adolescencia y diferencias por sexo .....	30
CAPITULO III.....	34
METODOLOGÍA .....	34
3.1. Metodología de la investigación .....	34
3.1.1. Métodos Aplicados.....	35
3.1.2. Técnicas e instrumentos de recolección de Información .....	35
3.1.2.1. Técnicas.....	35
3.1.2.2. Instrumentos .....	36
Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales .....	36
3.1.3. Población y muestra .....	38
3.1.4. Procedimiento Metodológico .....	38
CAPITULO IV.....	40
RESULTADOS.....	40
4.1. Análisis sociodemográfico de los participantes .....	40
4.1.1. Análisis de las variables sociodemográficas generales .....	40

4.1.2. Análisis de las variables sociodemográficas relacionadas con el funcionamiento ejecutivo de los participantes .....	44
4.2. Análisis descriptivo de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE) .....	49
4.2.1. Resultados de las funciones ejecutivas en relación a las instituciones educativas.....	50
4.2.1.1 Área orbitomedial.....	50
4.2.1.2. Área prefrontal anterior.....	56
4.2.1.3. Área dorsolateral .....	61
4.2.2. Resultados de las funciones ejecutivas en relación a los grupos de edad .....	67
4.2.2.1. Área orbitomedial.....	67
4.2.2.2. Área prefrontal anterior.....	70
4.2.2.3. Área dorsolateral .....	73
4.2.3. Resultados de las funciones ejecutivas en relación a la variable sexo .....	79
4.2.3.1. Área orbitomedial.....	79
4.2.3.2. Área prefrontal anterior.....	83
4.2.3.3. Área dorsolateral .....	85
4.2.4. Resultados de las funciones ejecutivas en el total de la muestra .....	90
4.2.4.1. Área orbitomedial.....	90
4.2.4.2. Área prefrontal anterior.....	91
4.2.4.3. Área dorsolateral .....	92

4.3. Modelo empírico-explicativo sobre las diferencias por sexo en la madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas.....	94
CAPÍTULO V .....	97
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
5.1 Conclusiones .....	97
5.2. Recomendaciones.....	99
BIBLIOGRAFÍA.....	101
ANEXOS.....	107
Anexo 1. Cartas de consentimiento informado.....	107
Anexo 2. Operacionalización de variables.....	109
Anexo 3. Ficha Sociodemográfica .....	113
Anexo 4. Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales	117

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### TABLAS

Tabla 2. 1. Modelo neuropsicológico de funciones frontales y ejecutivas .....	23
Tabla 2. 2. Etapas del desarrollo de las funciones ejecutivas .....	30
Tabla 4.1. Distribución de los grupos en función de las variables sociodemográficas generales.....	41
Tabla 4.2. Distribución de los grupos en función de las variables sociodemográficas relacionadas con el funcionamiento ejecutivo de los participantes .....	45
Tabla 4.3. Resultados de la U.E. Nueva Esperanza .....	50
Tabla 4.4. Resultados de la U.E Eugenio Espejo.....	51
Tabla 4.5. Resultados de la U.E Juan Montalvo .....	51
Tabla 4.6. Resultados de la U.E Glenn Doman.....	52
Tabla 4.7. Resultados de la U.E Nueva Esperanza .....	56
Tabla 4.8. Resultados de la U.E Eugenio Espejo.....	57
Tabla 4.9. Resultados de la U.E Juan Montalvo .....	57
Tabla 4.10. Resultados de la U.E Glenn Doman.....	58
Tabla 4.11. Resultados de la U.E Nueva Esperanza .....	61
Tabla 4.12. Resultados de la U.E Eugenio Espejo.....	62
Tabla 4.13. Resultados de la U.E. Juan Montalvo .....	63
Tabla 4.14. Resultados de la U.E Glenn Doman.....	64
Tabla 4.15. Resultados área orbitomedial por grupos de edad .....	67
Tabla 4.16. Resultados área prefrontal anterior por grupos de edad.....	70
Tabla 4.17. Resultados área dorsolateral por grupos de edad .....	73

Tabla 4.18. Resultados área orbitomedial por sexo .....	79
Tabla 4.19. Resultados área prefrontal anterior por sexo.....	83
Tabla 4.20. Resultados dorsolateral por sexo.....	85
Tabla 4.21. Modelo empírico explicativo sobre las diferencias por sexo en el funcionamiento ejecutivo en adolescentes .....	95

## GRÁFICOS

Gráfico 4.1. Representación gráfica de la distribución de los participantes en función de la institución a la que pertenecen. ....	42
Gráfico 4.2. Distribución de los participantes en función de la procedencia de su institución.....	42
Gráfico 4.3. Representación gráfica de la distribución de los participantes en función del año de escolaridad que están cursando.....	44
Gráfico 4.4. Distribución de los participantes en función de la escolaridad de los padres .....	46
Gráfico 4.5. Distribución de los participantes en función de las formas de corrección de la conducta de la madre .....	47
Gráfico 4.6. Distribución de los participantes en función de las formas de corrección de la conducta del padre .....	48
Gráfico 4.7. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área orbitomedial de las cuatro instituciones educativas. ....	55
Gráfico 4.8. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área prefrontal anterior de las cuatro instituciones educativas .....	60

Gráfico 4.9. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área dorsolateral de las cuatro instituciones educativas. ....	66
Gráfico 4.10. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área orbitomedial de los dos grupos de edad. ....	69
Gráfico 4.11. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área prefrontal anterior de los dos grupos de edad. ....	72
Gráfico 4.12. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área dorsolateral de los grupos de edad. ....	78
Gráfico 4.13. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área orbitomedial de hombres y mujeres. ....	82
Gráfico 4.14. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área prefrontales anterior de hombres y mujeres. ....	84
Gráfico 4.15. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área dorsolateral de hombres y mujeres. ....	89
Gráfico 4.16. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área orbitomedial del total de la muestra. ....	90
Gráfico 4.17. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área prefrontal anterior del total de la muestra. ....	91
Gráfico 4.18. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área prefrontal anterior del total de la muestra. ....	93

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación aborda el estudio de las diferencias por sexo en el desempeño cognitivo de las funciones ejecutivas en adolescentes escolarizados desde la Neuropsicología Cognitiva y bases biológicas de la Psicología; con la finalidad de dar una explicación neuropsicológica con correlación anatómica-funcional al desempeño ejecutivo en hombres y mujeres, en una edad comprendida entre 12 y 15 años.

El primer capítulo aborda el planteamiento de la propuesta de trabajo con la descripción del problema, los objetivos, la justificación y la hipótesis que se desea comprobar.

En el segundo capítulo se documenta bibliográficamente la información relevante sobre la anatomía funcional de los lóbulos frontales, las funciones ejecutivas; sus características en la adolescencia y las diferencias por sexo en dicho período.

En el tercer capítulo se describe la metodología de la investigación: tipo, diseño y enfoque de investigación, métodos aplicados, técnicas e instrumentos de recolección de información, población y muestra y procedimiento metodológico.

En el cuarto capítulo se realiza el análisis e interpretación de resultados obtenidos de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE) y la ficha Sociodemográfica.

Finalmente, en el capítulo quinto se describen las conclusiones y recomendaciones, resultantes de los datos obtenidos y acorde a los objetivos planteados en la propuesta de trabajo.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DE TRABAJO

### 1.1. Antecedentes

Existen varios estudios sobre la diferenciación sexual en el neurodesarrollo de las funciones ejecutivas de los lóbulos frontales tanto en personas sanas como en población con patologías de corte neuropsicológico.

Estudios de neuroimagen por resonancia magnética cuantificada evidencian que el tamaño de la corteza orbitofrontal en comparación con la amígdala es menor en hombres, lo que se traduce que hay mayor control conductual-emocional en mujeres. Además se ha evidenciado que la corteza orbitofrontal tiene un rápido desarrollo en niños, lo cual los hace igual de competentes que los adolescentes y adultos en reconocer conductas de riesgo (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012); pese a que las diferencias de sexo apuntan a que los hombres asumen la situación como riesgo-beneficio y las mujeres evitan la conducta, asumiendo la misma sólo como riesgo.

En una investigación neuropsicológica realizada en la Universidad Autónoma de Bucaramanga de Colombia (Beltran y Solís, 2012) con 141 personas de 9 a 16 años de ambos sexos se obtuvo los siguientes resultados: en el test de rastreo, encargado de medir autorregulación, control de la atención sostenida y la capacidad de cambiar flexiblemente de una ejecución a otra, los hombres alcanzaron una media de 38,6 y las

mujeres 41.3. En las pruebas tipo Stroop, la primera encargada de velocidad de ejecución, los hombres alcanzaron una media de 84.3 y las mujeres 87.0; en la prueba de atención selectiva, los hombres obtuvieron una puntuación media 60.4 y las mujeres de 58.3 y en la prueba de capacidad de control inhibitorio los hombres 34,5 y las mujeres 33.1 puntos como media, por lo que se puede observar que existen diferencias en la ejecución de tareas que evalúan las funciones de los lóbulos frontales; en este caso, las mujeres presentan mejores resultados en velocidad de ejecución y los hombres en atención selectiva y control inhibitorio.

En un estudio sobre las diferencias sexuales de las funciones ejecutivas (Ramos-Loyo, Mora, Sánchez y Medina, 2014), participaron 38 pacientes con esquizofrenia, 20 mujeres y 18 hombres y 20 mujeres y 18 hombres sanos de 18-45 años, pareados por sexo y edad. En el caso del grupo control que estaba representado por la población sana las diferencias sexuales muestran que las mujeres presentaron mayores dificultades en la prueba Stroop, que mide control inhibitorio de interferencia, vinculado a la corteza anterior del cíngulo. Por otra parte, una investigación realizada en la Pontificia Universidad Javeriana de Galindo, Hernández, Peña y Restrepo (2005), buscó describir las diferencias de sexo en el desempeño de las funciones ejecutivas en niños y niñas; y se descubrió que el sexo femenino consiguió un mejor desempeño en procesos atencionales, memoria a corto plazo y memoria de trabajo.

Las anteriores investigaciones evidencian que el presente trabajo tiene respaldo empírico que garantiza su ejecución, constatando que es un tema de interés y que a su vez puede aportar con nuevo conocimiento relacionado a las diferencias por sexo sobre la madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas en la adolescencia.

## **1.2.Problema**

### **1.2.1. Descripción del problema**

En base a las investigaciones recogidas a nivel nacional e internacional se ha encontrado que existen varias implicaciones en la relación entre la madurez neuropsicológica de los lóbulos frontales y las funciones ejecutivas en función a la variable sexo, razón por lo que, la presente investigación trata de comparar el funcionamiento ejecutivo entre ambos sexos en el período de la adolescencia escolarizada, pues se ha puesto en duda que ciertas funciones intelectuales como la capacidad de organización, control inhibitorio, flexibilidad mental, generación de hipótesis, planeación, actitud abstracta y memoria de trabajo tienen un desempeño cognitivo diferente entre hombres y mujeres. Estas habilidades intelectuales son algunas de las funciones ejecutivas (FE) más importantes, definidas como capacidades cognitivas enfocadas en el control, regulación y planeación de la conducta y el funcionamiento cognitivo en general (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012); con la finalidad de acreditar a los seres humanos a desempeñarse de manera intencional, independiente y beneficiosa para sus vidas.

Las diferencias por sexo en el desempeño de las funciones ejecutivas en la población de estudio se entienden a través de la contextualización de la adolescencia como la etapa del desarrollo del ser humano, intermedia entre la niñez y la adultez; precedida por cambios psicológicos, físicos, cognitivos, emocionales y sociales (Papalia, Wendkos y Duskin, 2009); y el curso del neurodesarrollo distinto en hombres y mujeres; entre otras cosas porque la influencia hormonal de cada sexo repercute en el

tamaño y funcionamiento de áreas cerebrales particulares (Flores y Ostrosky, 2012). Es así que se plantea que las diferencias por sexo en el desempeño cognitivo de las funciones ejecutivas en los y las adolescentes de los últimos años de Educación Básica; se deben a una madurez neuropsicológica distinta de los lóbulos frontales. Razón por la cual, la presente investigación se propone realizar un estudio descriptivo y comparativo entre ambos sexos sobre la madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas de los lóbulos frontales en la población anteriormente mencionada.

Las implicaciones y alcances de la presente investigación consisten en generar mayor conocimiento sobre las funciones ejecutivas que se desarrollan y adquieren en cada sexo en el período de la adolescencia.

### **1.2.2. Preguntas básicas**

#### **¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar?**

En la época de la adolescencia escolarizada, evidenciada por características cognitivas distintas entre hombres y mujeres con relación al desempeño de las funciones ejecutivas, tales como control inhibitorio, control motriz, metamemoria, flexibilidad mental, planeación secuencial, planeación visoespacial, generación de hipótesis, entre otras; sabiendo que en esta etapa, el neurodesarrollo y actividad hormonal determina la madurez cognitiva de ambos sexos.

### **¿Por qué se origina?**

Se presume que se origina debido a un curso distinto en la madurez de los lóbulos frontales entre hombres y mujeres, inducido por factores hormonales y genéticos, entre otros.

### **¿Qué lo origina?**

Las diferencias por sexo

### **¿Cuándo se origina?**

En las etapas del neurodesarrollo

## **1.3. Justificación**

La presente investigación buscó poner en evidencia la existencia o no existencia de las diferencias por sexo en el desempeño cognitivo de las funciones ejecutivas en una población de adolescentes escolarizados; para lo cual se recurrió de manera bibliográfica y metodológica a los principios teóricos de la Neuropsicología Cognitiva y una reflexión de nuestra realidad escolar y sociocultural relacionada con la temática.

Desde el punto de vista científico, la importancia de esta investigación radica en el hecho de que es un tema nuevo en esta población, con pocas referencias y

observaciones no sistematizadas sobre los fenómenos cognitivos y conductuales implicados en el desarrollo y madurez de las funciones ejecutivas en la adolescencia.

Se trabajó con esta población porque es una edad relevante en la madurez cerebral y el consecuente desarrollo de las funciones cognitivas, pues, se considera que la mayoría de las funciones ejecutivas ya están desarrolladas en la edad comprendida entre 12-15 años, a excepción de las funciones relacionadas a actitud abstracta y fluidez verbal que siguen su curso hasta los 30 años aproximadamente (Flores y Ostrosky, 2012). Así mismo, con respecto a las diferencias por sexo, se sabe que algunas funciones ejecutivas relacionadas a fluidez lingüística se desarrollan más rápido en mujeres y las que involucran trabajo visoespacial, dominan en hombres (Rosselli, Matute, y Ardila, 2010); lo cual pone de manifiesto cierta especialización neuronal en cada sexo.

El alcance de los resultados de la investigación tuvo poder inferencial en la muestra, es decir, hacia a los estudiantes de las instituciones educativas participantes. Por otra parte, los beneficiarios son los investigadores en el campo de la neuropsicología, que con este estudio exploratorio tienen un antecedente para continuar con investigaciones relacionadas a las funciones ejecutivas en adolescentes.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar las diferencias por sexo en la madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas de los lóbulos frontales en una población de adolescentes escolarizados de los últimos años de Educación Básica.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

Fundamentar teóricamente los aspectos relacionados a las diferencias por sexo sobre la madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas de los lóbulos frontales.

Evaluar las funciones ejecutivas de los lóbulos frontales en una población de adolescentes escolarizados de los últimos años de Educación Básica.

Realizar un análisis estadístico descriptivo y comparativo que permita evidenciar las diferencias por sexo en la madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas de los lóbulos frontales.

Diseñar un modelo empírico explicativo sobre las funciones ejecutivas características o más desarrolladas en cada sexo en el período de la adolescencia comprendido por los últimos años de escolarización de Educación Básica.

### **1.5.Hipótesis de trabajo**

Existen diferencias por sexo en el desempeño cognitivo de las funciones ejecutivas en los y las adolescentes de los últimos años de Educación Básica.

### **1.6.Variables**

**Variable 1:** Sexo

**Variable 2:** Madurez neuropsicológica de los lóbulos frontales

### **1.7. Delimitación funcional**

#### **1.7.1. Pregunta 1.**

**¿Qué fue capaz de hacer el producto final del proyecto de titulación?**

Como resultado final la investigación se aportó con un modelo empírico explicativo donde se logró identificar las diferencias por sexo en la madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas de los lóbulos frontales en adolescentes escolarizados de los últimos años de Educación Básica de la ciudad de Ambato.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Funciones ejecutivas**

##### **2.1.1. Anatomía funcional de los lóbulos frontales y funciones ejecutivas**

En cada hemisferio, el lóbulo frontal se localiza en la parte anterior del surco central, separado del lóbulo temporal a través de la cisura de Silvio y del lóbulo parietal por la circunvolución central. Constituye la tercera parte de toda la corteza cerebral (Clark, Boutros y Mendez, 2012) y es la estructura más compleja del sistema nervioso humano; lo cual lo diferencia notablemente de la neuroanatomía de otros simios (Peña-Casanova, 2007). Las conexiones de los lóbulos frontales con los lóbulos occipital, temporal y parietal se involucran en funciones de control de los impulsos, aprendizaje, memoria y en la integración de funciones complejas (Semrud-Clikeman & Teeter, 2011); mientras que con el sistema límbico se trabaja en la afectividad y regulación de motivaciones.

Las funciones de los lóbulos frontales están directamente involucradas en la actividad motora que controla las acciones del cuerpo y la actividad cognitiva vinculada al juicio y autorregulación de la conducta. Algunas de sus funciones cognitivas están implicadas en la capacidad de decidir entre varias alternativas y analizar cuál de ellas

garantiza el éxito (Peña-Casanova, 2007); razón por la cual, trabaja también en la anticipación de las consecuencias, la toma de decisiones y la valoración cognitiva de la conducta en consideración de puntos de vista morales, sociales y económicos.

Los lóbulos frontales se dividen en la corteza prefrontal y la corteza motora; una parte de ésta última, se encarga de controlar los movimientos motores voluntarios, la escritura y el lenguaje hablado (Portellano, 2005). La corteza motora se subdivide en la corteza premotora, el área de Broca (AB 44 y 45), el campo ocular frontal (AB 8), la corteza motora primaria y el área motora suplementaria.

### **2.1.2. Corteza Prefrontal (CPF)**

La parte complementaria de los lóbulos frontales, en la porción anterior, corresponde a la corteza prefrontal, que ocupa casi la mitad de los lóbulos; su maduración concluye aproximadamente a los 25 años (Cardinali, 2007). La corteza prefrontal (CPF) se conecta con estructuras corticales y subcorticales. Las conexiones con estructuras corticales permite a la CPF receptor información proveniente de los otros lóbulos cerebrales (Portellano, 2005). A nivel subcortical, la CPF recibe fibras del núcleo dorso-medial del tálamo, que participa en tareas de aprendizaje y memoria (Clark et al., 2012); y también se conecta con estructuras límbicas, destinadas al control emocional y de la afectividad. Por otra parte, la CPF no tiene conexión directa con las estructuras del tronco cerebral y la médula espinal, ni procesa información sensorial de manera directa (Gómez, Hernández, Rojas, Santacruz y Uribe, 2008), por lo cual se considera una zona de asociación supramodal o cognitiva directamente involucrada en

la integración de la información proveniente de las estructuras anteriormente mencionadas.

La actividad neuronal de la CPF inicia en el primer mes del nacimiento del sujeto, de manera progresiva; en la infancia aumenta la densidad neuronal, que es considerablemente mayor con relación a la de un adulto; sin embargo, en la adolescencia la actividad se desacelera; ya que en esta época se produce una “poda neuronal” con un incremento de la mielinización y la sustancia blanca que especializan y potencian los procesos sinápticos (Papalia, Wendkos y Duskin, 2009) y alcanzan su madurez definitiva entre los 25 y 30 años aproximadamente.

Otra diferencia de la actividad neuronal en la infancia y la adultez lo explica el fenómeno denominado “parcelación”; según lo cual, la realización de una misma conducta en niños y adultos está regida por procesos neuronales distintos, porque en la infancia, como se mencionó, hay mayor actividad neuronal pero a su vez más dispersa; mientras que en el desarrollo de la adolescencia y la adultez, las estructuras neuronales se especializan en funciones particulares y ya no requieren de la ayuda de otras áreas; es decir, el intercambio de información entre grupos neuronales es menor (Corral y Pardo de León, 2012). Este fenómeno es el resultante del aprendizaje sobre determinadas actividades que los adultos ya han alcanzado y por lo tanto requieren ejercer menor actividad cerebral que los adolescentes que están en proceso de aprendizaje.

Las neuronas prefrontales tienen algunas características, por ejemplo, el mecanismo neuronal de la memoria de trabajo evidencia que en la parte dorsolateral las neuronas

se mantienen activas incluso cuando el estímulo ya no está. Por otra parte, en función a su estructura, en la corteza prefrontal las células piramidales son más espinosas y tienen mayor excitación aferente, lo cual facilita la integración de varias conexiones involucradas en conductas complejas en una sola tarea (Peña-Casanova, 2007), por ejemplo, en la actividad de clasificación de cartas están en juego algunas funciones ejecutivas como la capacidad de generar hipótesis de clasificación, flexibilidad mental, es decir, la capacidad de inhibir respuestas inadecuadas y la capacidad de repetir o no una conducta en función de un refuerzo positivo. De esta forma, todas las funciones anteriormente citadas, están destinadas al cumplimiento de una determinada meta.

La actividad prefrontal es regulada por los sistemas de neurotransmisión monoaminérgicos; que incluyen a la serotonina, dopamina y noradrenalina, con funciones de modulación de la actividad neuronal. Estos neurotransmisores mayoritariamente se encuentran en el hipotálamo, sistema límbico, tálamo, cerebelo y médula espinal (Cardinali, 2007), aunque se pueden proyectar a casi todas las partes del SNC.

La serotonina (5HT) es enviada desde los núcleos de rafé a la corteza prefrontal para involucrarse en tareas que requieren toma de decisiones, control inhibitorio y aprendizaje por reforzamiento. La noradrenalina (NA) del locus coeruleus se sintetiza a través del sistema dopaminérgico (DA) y se proyecta a la corteza prefrontal para relacionarse con las funciones cognitivas que implican el manejo de la atención sostenida, actualización y flexibilidad mental (Flores y Ostrosky, 2012). La dopamina (DA) del sistema mesocortical parte del área tegmental ventral (VTA) del mesencéfalo hacia la corteza prefrontal y se involucra en actividades relacionadas a la memoria de

trabajo y resolución de problemas (Carlson, 2014). En función de lo expuesto, la combinación de estos sistemas de neurotransmisión como moduladores de la actividad neuronal, permiten también autorregular la conducta en la integración de varias funciones ejecutivas a partir de consideraciones culturales, sociales y ambientales involucradas en el desarrollo cognitivo del individuo.

#### **2.1.2.1. Corteza prefrontal dorsolateral (CPF DL)**

Localizada en la parte rostral externa del lóbulo frontal, incluye las áreas 8, 9, 10, 11, 44, 45, 46 y 47 de Brodmann. La CPDL está involucrada en el control, regulación e integración cognitiva de las actividades (Lezak, Howieson, Bigler y Tranel, 2012), es decir, en el manejo de los procesos cognitivos y funciones ejecutivas más complejas: abstracción, memoria de trabajo, flexibilidad mental, fluidez, planeación y formulación de hipótesis, para lo cual, su actividad neuronal facilita la integración de componentes sensoriales y límbicos (Portellano, 2005). La parte anterior de la CPDL tiene a su cargo otras funciones, tales como: metacognición, monitoreo, control de la conducta, cognición social y conciencia de sí mismo (Flores y Ostrosky, 2008); que constituyen los procesos de mayor jerarquía cognitiva.

La mayoría de las funciones controladas por la CPDL maduran en etapas intermedias (12-15 años) y tardías (16-30 años) del neurodesarrollo (Flores y Ostrosky, 2012). Algunas funciones de desarrollo intermedio son: flexibilidad mental, memoria de trabajo visoespacial, memoria de trabajo verbal, planeación visoespacial y secuencial; mientras que las funciones de desarrollo tardío son: fluidez verbal, metacognición y generación de categorías abstractas.

### **2.1.2.2. Corteza orbitofrontal (COF)**

Nace de la corteza olfatoria y se localiza en la porción ventral del lóbulo frontal, desde el giro recto en la superficie ventral hasta la convexidad ventrolateral; y desde el límite de la ínsula hasta el polo frontal (Clark et al., 2012). La COF abarca las áreas 10, 11, 13 y 47 de Brodmann y recibe información gustativa, visual y olfativa a través de las conexiones con la región temporal, el hipotálamo y la amígdala; que se relaciona con la regulación emocional. Su parte ventromedial actúa en la anticipación de recompensas y en la toma de decisiones para la elección de la conducta apropiada acorde a emociones positivas y el comportamiento socialmente aceptable.

La regulación emocional alcanza su pleno desempeño en la adolescencia pese a que en las edades tempranas predominan las reacciones emocionales e instintivas. En este período existe mayor predisposición a responder con conductas que requieren un refuerzo positivo; razón por la cual, sólo después el sujeto incorpora la regulación emocional, control de los impulsos y juicio más razonado a su actividad cognitiva (Papalia et al., 2009). Así mismo, el procesamiento riesgo-beneficio ya está consolidado en esta etapa de la vida; sin embargo, la “conducta de riesgo” propia de la adolescencia es considerada un constructo psicosocial en el que pueden estar involucrados otros factores (Flores y Ostrosky, 2012); tal vez porque la apertura a la experiencia en la adolescencia no incluye como beneficios las conductas que un adulto adopta por exigencia y responsabilidad social; pero si tal vez, las conductas que traen consigo ventaja social para su edad.

### **2.1.2.3. Corteza frontomedial (CFM)**

Está formada por las paredes de los hemisferios, por encima de la región orbital e incluye la corteza anterior del cíngulo (Lezak et al., 2012). Incorpora las áreas 8, 9, 10, 24 y 32 de Brodmann; y sus principales conexiones son con los lóbulos temporales, lóbulos parietales, hipocampo y amígdala, para ejercer funciones relacionadas a la memoria emocional, toma de decisiones y resolución de conflictos (Gómez et al., 2008). Por otra parte, ejerce también influencia en la regulación de procesos atencionales que depende en gran medida de la mielinización que alcanza su mayor desarrollo en la adolescencia, en especial en el hemisferio cerebral derecho. La CFM es conocida también como “el cerebro social” porque se activa en situaciones sociales y en la mentalizaciones de los pensamientos propios y de los demás (Clark et al., 2012), es decir, constituye la fuente de entendimiento y reconocimiento de las intenciones, motivaciones y deseos de otra persona como entidades mentales distintas del “yo” del sujeto que mentaliza.

### **2.1.3. Definición conceptual de las funciones ejecutivas**

La primera descripción del término “funciones ejecutivas” es atribuido a Muriel Lezak en el año de 1982, sin embargo, su estudio tiene sus antecedentes en Luria, en especial en su tercera unidad funcional (Portellano, 2005) dirigida por los lóbulos frontales y encargada de programar, regular y controlar la conducta orientada a una determinada meta (García, González-Castro, Areces, Cueli y Rodríguez, 2014). En pero, la complejidad de las funciones ejecutivas, no se remite al funcionamiento único de la corteza prefrontal, sino también a la interacción de ésta con otras estructuras corticales

y subcorticales (Coolidge y Wynn, 2005), en especial con el tálamo, el sistema límbico y los demás lóbulos cerebrales.

La integración de este complejo funcionamiento neuronal, permite entender a las funciones ejecutivas, en palabras de Lezak, como “las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente” (Tirapu-Ustárroz, Cordero-Andrés, Luna-Lario y Hernández-Goñi, 2017, p. 75); razón por la cual, posibilitan al ser humano a desenvolverse de manera independiente y productiva, es decir, con intenciones, en las que se incorporan tanto elementos cognitivos como afectivos.

Las funciones ejecutivas son un constructo destinado a explicar el funcionamiento e interacción de algunos procesos cognitivos tales como: flexibilidad mental, memoria, atención, regulación emocional y conductual, control inhibitorio y control motor; en coordinación con los sistemas sensoriales de entrada de información, para llevar a cabo conductas socialmente adecuadas y destinadas a la consecución de metas propuestas por el sujeto (Verdejo-García y Bechara, 2010). Para Portellano y García (2014), las funciones ejecutivas son entendidas a partir de tres características: 1) capacidad para ejecutar de manera exitosa los procedimientos necesarios para la obtención de un objetivo; 2) capacidad de aprender nueva información y resolver problemas novedosos, 3) capacidad de adaptarse a nuevas experiencias.

## **2.1.4. Modelos teóricos de las funciones ejecutivas**

### **2.1.4.1. Modelos factoriales**

Los postulados que se revisarán a continuación representan una breve revisión de los principales modelos factoriales sobre el funcionamiento ejecutivo, cuya tipología sirve a los fines investigativos del presente estudio; y por lo tanto, serán revisados con más detalle en función a sus consideraciones del desarrollo en párrafos posteriores.

A inicios de los años noventa Mirsky interesado en la atención, describe cuatro elementos: atención sostenida, cambio atencional, atención focalizada y codificación. Posteriormente Rovertson y su equipo de trabajo describen dos nuevos elementos: memoria de trabajo verbal-auditivo y atención/velocidad visual selectiva. Posner y Petersen en la misma línea de investigación, incorporan al sistema de selección: cambio atencional, atención/velocidad visual selectiva y memoria de trabajo auditiva-verbal; y separan a la atención sostenida como otro sistema. Posteriormente, a inicios del siglo XXI Bate encuentra un nuevo factor denominado atención dividida, pero no logran describir la memoria de trabajo auditivo-verbal (Tirapu-Ustárroz et al., 2017). Llegado a este punto, la atención y la memoria de trabajo son consideradas como funciones interdependientes.

En otra línea de investigación, Boone y sus colaboradores en 1998 proponen tres elementos: flexibilidad cognitiva, velocidad de procesamiento y atención básica y dividida. Dos años más tarde, Pineda y su equipo de trabajo incorporan dos funciones a la anterior propuesta: control inhibitorio y fluidez verbal. En el mismo período de

tiempo Stuss y Alexander registran tres elementos: control atencional, procesamiento de información y flexibilidad cognitiva (Portellano y García, 2014); esta última, ya antes descrita por Boone y sus colaboradores.

En una investigación llevada a cabo en la Universidad de Colorado en el año 2000 por Miyake y sus colaboradores, se describen tres factores: Alternancia, descrita como la capacidad de cambiar de operación mental a través de flexibilidad mental reactiva y espontánea; Actualización, es decir, monitoreo de la información con los componentes de la memoria de trabajo e Inhibición que consiste en la supresión de respuestas dominantes que no se adecúan a la consigna (Filippetti y López, 2017). Más tarde, Fisk y Sharp describen los tres elementos anteriores y añaden un cuarto llamado acceso a la memoria a largo plazo, sin embargo, esta distinción no guarda mayor implicación, ya que el acceso a la memoria a largo plazo también es una función de la memoria de trabajo.

#### **2.1.4.2. Modelo de sistema simple**

Según esta postura, el rendimiento ejecutivo es producto del procesamiento de la información proveniente del contexto. Así mismo, propone que un único mecanismo cognitivo funciona en diferentes procesos (inhibición, memoria de trabajo, atención) al activar las respuestas apropiadas al contexto e inhibir las respuestas desadaptativas.

Según este modelo, condiciones ambientales favorables serían determinantes en un desempeño ejecutivo óptimo; como las garantías que proporciona el contexto familiar

en la adquisición de roles funcionales en la sociedad e instauración de normas, a través del modelamiento de la conducta de los hijos y las formas de corrección de la misma, a partir de recompensas, castigos o apertura a las funciones metacognitivas y mentalizadoras; y el desarrollo emocional consecuente de los tipos de apego y estilos de crianza.

Algunos otros factores contextuales como la escolaridad de los padres han demostrado ser determinantes en el desarrollo cognitivo de los hijos; así, en familias donde los padres tienen un nivel de instrucción alto, existe un ambiente de mayor estimulación cognitiva; de igual manera, la actividad escolar parece también influenciar en el desempeño ejecutivo, generalmente, la actitud abstracta aumenta en sujetos que en su momento están estudiando (Flores-Lázaro, Castillo-Preciado y Jiménez-Miramonte, 2014). Se concluye por tanto que la actividad intelectual y la estimulación externa de la misma, a través del medio en que el sujeto se desenvuelve socialmente, modelan el funcionamiento ejecutivo, es decir, las funciones intelectuales superiores, en palabras de Vygotsky.

#### **2.1.4.3. Modelo de memoria de trabajo**

Esta función intelectual fue descrita en sus inicios por Baddeley y Hitch en 1974; y es entendida como la capacidad de mantener y controlar por cierto tiempo determinada información. Sus elementos constitutivos son: bucle fonológico, agenda visoespacial y ejecutivo central; y el búffer episódico, incorporado en el año 2000. El bucle fonológico almacena la información verbal fonológica por determinado tiempo mientras se ejecuta la tarea implicada con dicha información. La agenda visoespacial,

con funciones análogas al bucle fonológico trabaja en la creación, manipulación y retención de imágenes visuales. El búffer episódico funciona en coordinación de la memoria semántica a largo plazo y memoria episódica fonológica y visoespacial para crear representaciones integradas en las que está implicada nueva información (Dehn, 2008). Finalmente, el ejecutivo central opera en la combinación, selección y control de la información proveniente de los anteriores elementos (Tirapu-Ustárrroz, Muñoz-Céspedes y Pelegrín-Valero, 2002); razón por la cual, es el elemento más complejo del sistema.

#### **2.1.4.4. Modelo de la complejidad creciente**

Este modelo fue desarrollado por Zelazo y Frye en 1997, quienes entienden a las funciones ejecutivas como un sistema que consta de sub-componentes, cada uno de los cuales lleva su ritmo de desarrollo, hasta integrarse y formar un sistema funcional complejo, a medida que el sujeto crece, de tal manera que, en base a las observaciones de Flores (2006) y Flores y Ostrosky (2012), las funciones ejecutivas de la infancia como detección de riesgos y control inhibitorio son sub-componentes de un primer sistema funcional, que se optimiza mientras se integran las funciones ejecutivas que alcanzan su madurez en la adolescencia y juventud.

#### **2.1.4.5. Modelo de funciones ejecutivas de Flores y Ostrosky (2012)**

Este modelo se estructura de manera jerárquica; desde las funciones frontales básicas dirigidas por la corteza orbitofrontal y medial; la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas propiamente dichas de la corteza prefrontal dorsolateral; y las meta-

funciones de la corteza prefrontal anterior. Esta propuesta guarda similitud con el modelo jerárquico de Stuss y Benson que consta de tres niveles; en el primer nivel está la autoconciencia y autoanálisis que controlan las funciones ejecutivas. En el segundo nivel están las funciones ejecutivas propiamente dichas y en el tercer nivel, la organización temporal y motivación (Portellano y García, 2014). Para los fines de esta investigación, se hará uso de este modelo.

**Tabla 2.1. Modelo neuropsicológico de funciones frontales y ejecutivas**

Meta-funciones (CPFA)	Metamemoria Comprensión de sentido figurado Abstracción
Funciones ejecutivas (CPFDL)	Fluidez verbal Productividad Generación de hipótesis de clasificación Flexibilidad mental Planeación visoespacial Planeación secuencial Secuencia inversa Control de memoria (codificación) Eficiencia (tiempo de ejecución)
Memoria de trabajo (CPFDL)	Memoria de trabajo verbal Memoria de trabajo visoespacial secuencial Memoria de trabajo visual
Funciones frontales básicas (COF y CFM)	Procesamiento riesgo-beneficio Mantenimiento de respuestas positivas Control inhibitorio Control motriz Detección de selecciones de riesgo

**Fuente:** Flores y Ostrosky (2012, p.13)

## **2.1.5. Tipología de las funciones ejecutivas**

### **2.1.5.1. Fluidez verbal**

Controlada por la región dorsolateral de la corteza prefrontal; representa la capacidad de acceder a la información semántica almacenada en la memoria a largo plazo (Tirapu-Ustárrroz et al., 2017) y a los esfuerzos ejecutivos para generar una búsqueda adecuada de las palabras y responder a la consigna rápida y eficazmente (Portellano y García, 2014). En la adolescencia esta función sigue su desarrollo hasta obtener su madurez definitiva en la adultez temprana (Rosselli, Jurado y Matute, 2008) gracias a los niveles de escolaridad que en muchos de los casos siguen su curso en esta etapa de la vida de las personas.

### **2.1.5.2. Metacognición**

La parte anterior de la corteza prefrontal dorsolateral, dirige la metacognición; entendida como la capacidad de controlar los demás procesos cognitivos, razón por la cual, goza de mayor jerarquía que las funciones ejecutivas (Flores y Ostrosky, 2008). Implica el conocimiento e integración de los propios procesos cognitivos, componentes emocionales, motivacionales y funciones ejecutivas; con la finalidad de generar la reflexión necesaria previo a la ejecución de tareas complejas (Stuss, 2011). Su desarrollo culmina entre los 16 y 30 años (Flores y Ostrosky, 2012), que en consideración con la complejidad de su funcionamiento, puede ser entendida como

determinante en la madurez intelectual definitiva del sujeto a través de la integración de todas las funciones prefrontales desarrolladas en el tiempo.

### **2.1.5.3. Flexibilidad mental**

Direccionada por la corteza prefrontal dorsolateral, funciona en la alternancia de tareas cambiantes; es decir, consiste en adaptar la conducta a las exigencias de nuevos estímulos a través de la inhibición de conductas previas e inadecuadas; razón por la cual, involucra a la atención selectiva, memoria prospectiva y atención dividida (Portellano y García, 2014). La flexibilidad mental alcanza su madurez en la adolescencia.

Lo contrario a flexibilidad mental se denomina “perseveración”, que consiste en la utilización de una misma estrategia de trabajo o respuesta frente a un estímulo distinto al que previamente estaba expuesto el sujeto (Portellano, 2005), pese a evidenciar que los resultados obtenidos no son los deseados.

### **2.1.5.4. Procesamiento riesgo-beneficio**

Es una de las funciones básicas de la corteza prefrontal orbital; se vincula a la toma de decisiones basadas en estados afectivos a través de “marcadores somáticos”, que consiste en la elaboración de un mapa neural sobre el resultado posible de una elección y el mapa neural de la emoción establecida en la misma situación en el pasado, es decir se reactiva un patrón somático que puede ser considerado como riesgoso o beneficioso

(Martínez y Vasco, 2011), lo cual favorece en el tiempo requerido para tomar decisiones a más de ser un proceso inconsciente.

#### **2.1.5.5. Planificación**

La corteza prefrontal dorsolateral dirige la planificación como la capacidad de integrar, secuenciar y desarrollar los procedimientos necesarios, intermedios e indirectos (de ser necesarios) para resolver problemas y obtener metas a corto, mediano o largo plazo (Verdejo-García y Bechara, 2010). Incluye habilidades para pensar en posibles alternativas y decidir entre ellas en consideración de conocimientos previamente obtenidos (Lezak, 1982). La planificación se desarrolla hasta los 15 años aproximadamente, sin embargo, su funcionamiento suele depender de otras capacidades cognitivas como la autorregulación emocional.

#### **2.1.5.6. Control conductual, cognición y conducta social**

La corteza frontomedial trabaja en estas funciones a través del control de los procesos neuronales dentro y fuera de la corteza prefrontal a nivel motivacional, emocional, de procesamiento riesgo/beneficio y los aspectos sociales de la conducta, con la finalidad de inhibir respuestas impulsivas y desadaptativas con relación a las reglas sociales aprendidas (Stuss, 2011) y estimular al sujeto en la búsqueda de sus intereses personales y toma de decisiones, en función de su sentido de pertenencia al contexto socio-ambiental (Flores y Ostrosky, 2008) que implica la integración de ideas morales previamente aprendidas.

### **2.1.5.7. Control inhibitorio**

También denominado control de interferencias (Tirapu-Ustárrroz et al., 2017), consiste en la inhibición de respuestas automáticas que resultan inadecuadas para la ejecución eficaz de una determinada consigna de trabajo (Portellano y García, 2014), sin la cual, el sujeto podría estancarse en pensamientos y comportamientos anticuados (Diamond, 2013) que no responden a las exigencias de nuevos aprendizajes. La estructura prefrontal encargada del funcionamiento de control inhibitorio es la región frontomedial y su madurez culmina en la infancia.

### **2.1.5.8. Memoria de trabajo**

Es una de las principales funciones ejecutivas de la región dorsolateral; constituye la capacidad para mantener mentalmente y por corto tiempo determinada información en ausencia del estímulo, con la finalidad de realizar determinada actividad que involucre la manipulación de dicha información. En este proceso está involucrada la memoria a corto plazo y los componentes propios de la memoria de trabajo: agenda visoespacial, bucle fonológico y el ejecutivo central (Uriarte, 2013) que controla y selecciona la información para ejecutar la tarea que requiera su uso; para lo cual adquiere la cualidad de sistema múltiple en el que integra varias funciones como planificación, secuenciación, toma de decisiones y control atencional (Coolidge y Wynn, 2005). La memoria de trabajo visoespacial (mantenimiento de identidad) se desarrolla hasta los 11 años aproximadamente; mientras que la memoria de trabajo visoespacial secuencial y memoria de trabajo verbal se optimizan en la adolescencia (Flores et al., 2012), para constituir un apoyo funcional de los procesos atencionales.

## **2.2. Diferencias por sexo y consideraciones del desarrollo de las funciones ejecutivas**

### **2.2.1. Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas**

La madurez cognitiva depende del desarrollo de los lóbulos frontales, que en las primeras etapas de la vida, es menor con relación a otras áreas nerviosas, como las porciones sensitivas y motoras y los restantes lóbulos cerebrales. A los 12 meses de vida, las áreas asociativas experimentan un aumento de la mielinización en las porciones dorsolaterales y mediales. Posterior al cuarto año de vida, el metabolismo cerebral se acelera en las zonas prefrontales y logra regularse de manera similar al metabolismo de un adulto a los 10 años aproximadamente (Portellano y García, 2014). En función de lo expuesto, en la infancia, a partir de los 5 años, los niños pueden ya ser sometidos a pruebas neuropsicológicas que miden funciones ejecutivas (Flores et al., 2012), aunque algunas de las más importantes como control inhibitorio y toma de decisiones en función a consideraciones afectivas, todavía no presentan una madurez óptima.

El mayor desarrollo de las funciones ejecutivas se logra en la infancia y la adolescencia y se estructura de manera piramidal, de tal manera que las funciones más primitivas son la base y soporte para la progresiva aparición de funciones más complejas; aunque se considera que los procesos cognitivos tienden a relacionarse entre sí más en las etapas tempranas de la vida; mientras que en la adultez, hay una mayor independencia y jerarquización de dichos procesos (Flores-Lázaro et al., 2014); tal vez porque en la

infancia la actividad cerebral es más dispersa que en la adultez; período en que existe una mayor especialización de las estructuras cerebrales.

Durante el ciclo vital existen períodos importantes del desarrollo cognitivo; algunos de los mismos describen que los niños a los 8 meses ya pueden utilizar información que no se encuentra visible, a los 18 meses inicia el desarrollo de control inhibitorio; a los 2 años logran utilizar y mantener información y mejora la capacidad para inhibir respuestas; a los 3 años empieza a desarrollarse la flexibilidad mental y a los 4 años la capacidad metacognitiva, inicia también su desarrollo (Portellano y García, 2014). En función de lo expuesto, se evidencia que el desarrollo ejecutivo parte desde los primitivos intentos de controlar la conducta de manera inmediata, hasta el control de la misma a partir de operaciones mentales complejas dadas por las funciones metacognitivas y flexibilidad mental.

En los años posteriores de la infancia, entre los 6 y 8 años, los niños aprenden a proponerse metas aunque pueden encontrar obstáculos en la programación de las mismas. La autorregulación de la conducta no deja de ser controlada por personas externas; sin embargo, se desarrolla también la capacidad de adaptarse a cambios externos. A partir de los 7 años se desarrolla flexibilidad mental, memoria de trabajo y control inhibitorio; que alcanza su óptimo desempeño a los 12 años aproximadamente (Rosselli et al., 2010). Finalmente, la metacognición concluye su desarrollo en la adolescencia y a los 20 años el sujeto alcanza la madurez plena de todas las funciones ejecutivas que se desarrollaban en las etapas anteriores.

El desarrollo de las funciones ejecutivas son descritas por Flores y Ostrosky (2012) en cuatro etapas:

**Tabla 2.2. Etapas del desarrollo de las funciones ejecutivas**

Etapas del desarrollo	Funciones ejecutivas
<b>Infancia temprana (6-8 años)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de selecciones de riesgo</li> </ul>
<b>Infancia (9-11 años)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memoria de trabajo visoespacial (mantenimiento de identidad)</li> <li>• Control motriz</li> <li>• Control inhibitorio</li> </ul>
<b>Adolescencia (12-15 años)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación secuencial</li> <li>• Flexibilidad mental</li> <li>• Secuenciación inversa</li> <li>• Planeación visoespacial</li> <li>• Memoria de trabajo visoespacial secuencial</li> <li>• Memoria de trabajo verbal</li> <li>• Procesamiento riesgo-beneficio</li> </ul>
<b>Adolescencia y juventud (16-30 años)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de categorías abstractas</li> <li>• Comprensión de sentido figurado</li> <li>• Metacognición</li> <li>• Fluidez verbal</li> </ul>

**Fuente:** Flores y Ostrosky (2012, p.81)

### 2.2.2. Funciones ejecutivas en la adolescencia y diferencias por sexo

La adolescencia es la etapa del desarrollo evolutivo del ser humano comprendida entre los 11 y 20 años aproximadamente; sus inicios se asocian con la pubertad, que está precedida por cambios psicológicos, sociales y biológicos de índole sexual que determinan la madurez definitiva de los ovarios y testículos a través de la menstruación en las mujeres y la producción de espermatozoides en los hombres (Papalia et al., 2009). En esta etapa, la madurez cerebral, se evidencia por medio de un mejoramiento de las conexiones neuronales y del grosor de la sustancia blanca, que facilita la rapidez

en la transmisión de información y los procesos de mielinización implicados en la autorregulación de la conducta y motivación, que alcanzan su madurez aproximadamente a los 15 años de edad, pues, dos de los “períodos de brillantes” 10-12 y 14-16 años son propios de la adolescencia (Beltrán y Solís, 2012); en cuyo período, la mayoría de funciones ejecutivas alcanzan su desarrollo final.

Los hombres y mujeres tienen hormonas sexuales distintas; en el sexo masculino es dominante la testosterona y en el femenino los estrógenos. Cada una de estas hormonas se especializa en distintas funciones, razón por la cual, “la influencia hormonal sobre el neurodesarrollo afecta el tamaño y funcionamiento de estructuras cerebrales particulares” (Flores y Ostrosky, 2012, p. 48). La testosterona en el hemisferio cerebral izquierdo produce en el hombre un retardo en el desarrollo del lenguaje, mientras que en la mujer, los estrógenos cumplen funciones contrarias. Por otra parte, el hemisferio derecho, relacionado a funciones espaciales tiene mayor influencia de la testosterona (Portellano, 2005); razón por la cual, mujeres, con niveles marcados de esta hormona en dicha área cerebral, tienen buen desempeño en este tipo de actividades.

Por otra parte, al analizar las diferencias por sexo anteriormente mencionadas en el funcionamiento ejecutivo, no se puede prescindir de las consideraciones ontogenéticas de cada individuo que se desarrolla en un medio ambiente en interacción constante con su neurobiología. En este aspecto, Luria (1973) pone de manifiesto las ideas de Vygostky, según lo cual, la actividad psíquica superior tiene su origen en la sociedad, es decir en la interacción entre individuos y no en el organismo propiamente dicho.

Por otra parte, en la tentativa de explicar las diferencias por sexo en las habilidades espaciales y lingüísticas, se conoce que los hombres tienen una predisposición bilateral de las habilidades visoespaciales y unilateral de las habilidades lingüísticas y las mujeres de manera inversa; de tal manera que, un mejor desempeño cognitivo se producirá en habilidades en las que se involucran los dos hemisferios cerebrales (Rosselli et al., 2010). Sin embargo, también se asocia a las habilidades lingüísticas con una madurez cerebral más rápida que las habilidades espaciales; y como lo demuestra la literatura, los lóbulos frontales en las mujeres maduran más rápido.

En función a lo anteriormente mencionado, las habilidades lingüísticas son más representativas en el sexo femenino; según parece, el gusto por el acto de hablar se asocia a la actividad hormonal de los estrógenos en la segregación de dopamina y oxitócica; que representan fuentes de placer y dirigen los esfuerzos emocionales de las mujeres a la consolidación de sus vínculos afectivos respectivamente; lo cual, nuevamente, en el caso de los hombres no se evidencia; y está relacionado con la testosterona, que encaminan sus motivaciones a otros fines.

Con respecto a las diferencias por sexo en hombres y mujeres en consideración de componentes hormonales, se ha visto en poblaciones adultas que no existen diferencias marcadas en el desempeño cognitivo entre ambos sexos cuando las mujeres atraviesan por la fase preovulatoria, pero si, en la fase postovulatoria del ciclo menstrual; en especial en tareas de control atencional e inhibitorio (Upadhyay y Guragain, 2014). Según parece, en el sexo femenino la progesterona marca la diferencia en la fase postovulatoria, ya que el aumento de esta hormona va acompañada de un período de estabilidad emocional en comparación al momento de la menstruación y ovulación.

En función de lo expuesto, es evidente en la adolescente la marcada influencia de la progesterona y estrógenos en las áreas límbicas de la amígdala, hipotálamo e hipocampo con relación a los componentes afectivos de su vida (Brizendine, 2010), ante todo en la toma de decisiones y la búsqueda de aprobación y reafirmación de su identidad.

Por otra parte, según parece es característico de las mujeres evitar riesgos; ya que su corteza orbitofrontal es más grande, lo cual les dispone a conseguir un mejor control emocional de la conducta y la toma de decisiones en función de estados afectivos. La COF emite señales de alerta o marcador somático ante la predisposición de proceder de manera riesgosa y señales de beneficio si la ejecución de determinada conducta es favorable (Flores y Ostrosky, 2012). Sin embargo, si las mujeres se disponen a proceder en función de la evitación de riesgos, los hombres frente a las mismas circunstancias se exponen, al considerar la situación como riesgo-beneficio; aparentemente porque ambos sexos reaccionan a diferentes situaciones de estrés; en el caso de las adolescentes, la conducta es más reactiva a situaciones de relaciones (afectivas); mientras que los varones, dirigen su conducta a desafíos en los que se pone en evidencia su “masculinidad” y dominio sobre los demás (Brizendine, 2010), lo cual representa fuente de ventaja social al ser reforzada por los componentes morales instaurados en la cultura.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Metodología de la investigación**

El diseño de investigación del presente estudio es no experimental, transversal, con alcance descriptivo y enfoque cuantitativo.

Es investigación no experimental porque los fenómenos de estudio son descritos en su condición natural y no a través de la manipulación de determinadas variables para evidenciar sus efectos (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). En este caso, la exploración de las funciones ejecutivas en adolescentes escolarizados se realizó de manera descriptiva y no a través de la experimentación; porque la finalidad del presente trabajo es evidenciar y explicar las diferencias por sexo entre la madurez neuropsicológicas de las funciones ejecutivas en dicha población; a través del levantamiento de información en un momento determinado; razón por la cual, es investigación no experimental de tipo transversal.

Corresponde a una investigación cuantitativa porque los resultados de la muestra, obtenidos a partir de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE), fueron procesados estadísticamente en función de la variable edad y sexo; lo cual permitió conocer de manera descriptiva el perfil de ejecución y las

funciones ejecutivas más desarrolladas en las y los adolescentes escolarizados de 12 a 15 años de edad de ambos sexos.

### **3.1.1. Métodos Aplicados**

La presente investigación se remite al empleo del método científico, implicado en el planteamiento del problema de investigación, argumentación teórica, formulación de hipótesis y su consecuente comprobación; en función de los postulados teóricos que sustentan dicho descubrimiento (Kozziel, 1997). El problema de investigación aquí propuesto hace uso de observaciones preliminares sobre las diferencias en el funcionamiento cognitivo de hombres y mujeres, razón por la cual, se plantea como hipótesis que el funcionamiento ejecutivo entre ambos sexos es distinto, de tal modo que, se busca comparar a las dos muestras propuestas y discutir los resultados a partir de la teoría existente sobre neuropsicología del desarrollo y neuropsicología cognitiva de las funciones ejecutivas.

### **3.1.2. Técnicas e instrumentos de recolección de Información**

#### **3.1.2.1. Técnicas**

##### **Encuesta**

Consiste en un cuestionario estructurado, es decir, las preguntas fueron previamente elaboradas con la finalidad de cumplir con las necesidades investigativas del presente

estudio. El proceso de la entrevista fue llevado a cabo de manera individual con cada uno de los participantes a través de la ficha sociodemográfica.

### **Técnica psicométrica**

Esta técnica permite valorar los resultados obtenidos en la investigación a partir de normativas estadísticas sobre las pruebas psicológicas estandarizadas en determinada población (Silva, 2011). En el presente estudio, que hizo uso del perfil de ejecución del BANFE, se pudo llegar a una valoración sobre la neuropsicología del desarrollo de las funciones ejecutivas a través de los indicadores diagnósticos del funcionamiento ejecutivo de cada una de las pruebas de la batería.

#### **3.1.2.2. Instrumentos**

##### **Ficha Sociodemográfica**

Este instrumento explora datos informativos generales de los participantes: aspectos del nivel de escolaridad, datos familiares y datos de los padres o cuidadores con relación a las formas de corrección y modelado de la conducta de los hijos (Anexo 3).

##### **Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (Flores et al., 2012)**

La Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales consta de 15 pruebas neuropsicológicas usadas para la exploración clínica-neuropsicológica de

determinadas funciones ejecutivas a sujetos en una edad comprendida entre 6 y 55 años y diversos rangos de escolaridad (Anexo 4).

La concordancia del BANFE es 0,8 entre aplicadores y la validez de constructo tiene correlación con estudios de neuroimagen funcional y neuropsicología clínica. Las normas de elaboración de la prueba consta con una muestra de 450 participantes entre 6 y 55 años; de los cuales, 142 son infantes, 50% niños y 50% niñas, con una edad media de 10,44 años y desviación estándar de 2,9. Los adultos suman un total de 203 participantes; 58,6% hombres y 41,4% mujeres, con una edad media de 33,43 años. Los grupos de edad son los siguientes: 6-7, 8-9, 10-11, 12-13, 14-15, 16-30 y 31-55 con escolaridad de 4-9 y 10-24 años.

El BANFE evalúa la funcionalidad de las tres áreas prefrontales implicadas en el desempeño ejecutivo: la corteza prefrontal anterior, dorsolateral y orbitomedial; para lo cual, se ha establecido la puntuación media normalizada de 100 y la desviación estándar de 15. La interpretación del funcionamiento de cada una de las áreas prefrontales se realiza de la siguiente manera: 116 en adelante para un funcionamiento normal alto; 85-115, normal; 70-84 en alteraciones leves a moderadas y menos de 69 para alteraciones severas (Flores et al., 2012). Para la presente investigación se realizó la interpretación de resultados a partir del perfil de ejecución de las 45 subpruebas que representan en BANFE, cuya valoración normativa va del 1 al 19, de tal manera que 1-3 representa alteración severa; 4-6 alteración leve a moderada; 7-13 normal y 14-19 normal alto. No se realizó la interpretación por áreas porque dichos resultados se alejan de los fines investigativos que aquí se persiguen, tomando en cuenta que los resultados por áreas son de mayor relevancia en población clínica.

### **3.1.3. Población y muestra**

La presente investigación se realizó con una población de adolescentes escolarizados, hombres y mujeres, con edades comprendidas entre los 12 a 15 años y que cursaban octavo, noveno y décimo año de Educación Básica de las Unidades Educativas: “Eugenio Espejo”, “Glenn Doman”, “Juan Montalvo” y “Nueva Esperanza” de la ciudad de Ambato; para lo cual se trabajó con una muestra de 61 personas, 29 varones y 32 mujeres.

El tipo de muestreo es no probabilístico; es decir, en el proceso de selección de la muestra no todos los caso de interés tuvieron la misma probabilidad de ser tomados en cuenta en la investigación (Shaughnessy, Zechmetster y Zechmetster, 2007). Los criterios de inclusión en la selección de la muestra fueron los siguientes: adolescentes escolarizados de las cuatro instituciones educativas anteriormente mencionadas, con una edad comprendida entre 12 y 15 años y que cursen de octavo a décimo año de Educación Básica. Se excluyeron de la investigación los participantes que tenían antecedentes neurológicos y psiquiátricos; y que estaban fuera del rango de edad propuesto.

### **3.1.4. Procedimiento Metodológico**

La presente investigación tuvo como punto de partida la recolección de información bibliográfica pertinente al tema, por medio de libros y bases de datos de revistas científicas. De manera posterior, se escogió el instrumento de evaluación y se

seleccionó la muestra; comprendida por adolescentes escolarizados de 12 a 15 años de edad que cursaban octavo, noveno y décimo año de Educación Básica de las Unidades Educativas “Glenn Doman”, “Eugenio Espejo”, “Nueva Esperanza” y “Juan Montalvo”.

Para el levantamiento de la información fue necesario la presentación de las cartas de consentimiento informado a los padres de familia; de lo cual se obtuvo 61 autorizaciones que permitieron dar inicio al proceso a través de la entrevista individual de la ficha sociodemográfica y la evaluación neuropsicológica, también de aplicación individual, con la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE).

La tabulación de la información se realizó a través del software SPSS Statistics 20, que permitió llevar a cabo los procesos estadísticos necesarios para la obtención de los resultados finales estructurados en tablas de frecuencias. El análisis, interpretación y discusión de resultados fueron posibles a partir de la revisión de la literatura e investigaciones científicas relevantes que mantienen correlación con los datos obtenidos. Posteriormente se realizó el modelo empírico-explicativo que describe los resultados más significativos sobre las diferencias por sexo en el funcionamiento ejecutivo de los participantes. Finalmente, se estableció las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los objetivos planteados en la propuesta de trabajo.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1. Análisis sociodemográfico de los participantes**

La presente investigación se llevó a cabo con una muestra comprendida por 61 casos; la misma que está dividida por la variable sexo en hombres  $n=29$  y mujeres  $n=32$ , en una edad comprendida entre 12 y 15 años y pertenecientes a cuatro instituciones educativas de la ciudad de Ambato.

Los resultados de las características sociodemográficas del presente estudio están divididas en dos partes. La primera corresponde a las variables sociodemográficas generales; y la segunda, a variables sociodemográficas relacionadas con el funcionamiento ejecutivo de los participantes.

##### **4.1.1. Análisis de las variables sociodemográficas generales**

En este primer análisis se pone a consideración las variables: institución por nombre y por procedencia, nivel académico y edad; en función de la variable sexo: hombres y mujeres. La lectura de las variables institución (nombre y procedencia) y nivel académico están dadas por la frecuencia ( $f$ ) y su respectivo porcentaje (%). Por otra

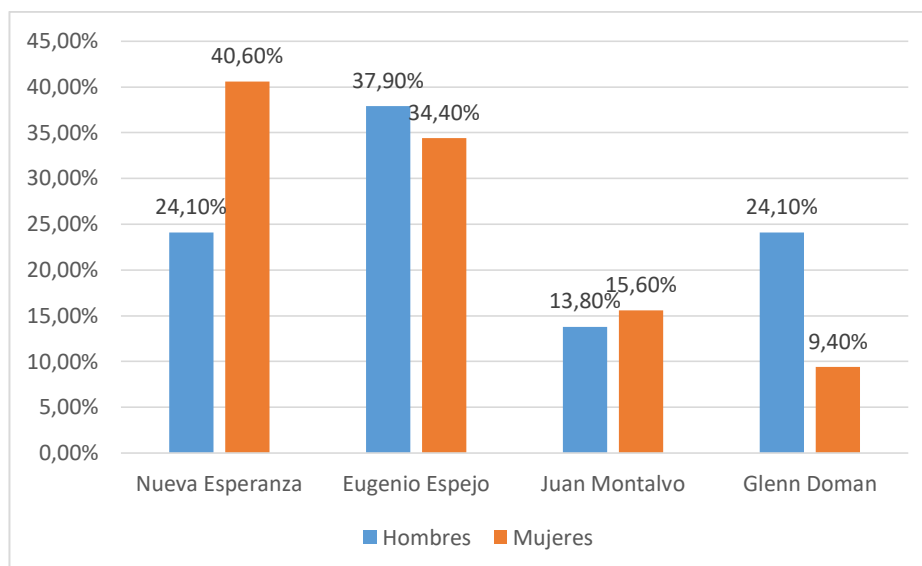
parte, la variable edad está considerada a partir de la media ( $M$ ) y la desviación estándar ( $Dt$ ) en hombres y mujeres, respectivamente (ver tabla 4.1.).

**Tabla 4.1. Distribución de los grupos en función de las variables sociodemográficas generales**

<i>Variables</i>	<i>Hombres; n= 29</i>		<i>Mujeres; n= 32</i>	
	<i>M</i>	<i>Dt</i>	<i>M</i>	<i>Dt</i>
<i>Edad</i>	13,17	0,93	13,22	0,91
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>F</i>	<i>%</i>
<b><i>Institución por nombre</i></b>				
Nueva Esperanza	7	24,1%	13	40,6%
Eugenio Espejo	11	37,9%	11	34,4%
Juan Montalvo	4	13,8%	5	15,6%
Glenn Doman	7	24,1%	3	9,4%
<b><i>Institución por procedencia</i></b>				
Privada	25	86,21%	27	84,38%
Pública	4	13,79%	5	15,62%
<b><i>Nivel académico</i></b>				
Octavo	10	34,5%	8	25,0%
Noveno	7	24,1%	14	43,8%
Décimo	12	41,4%	10	31,3%

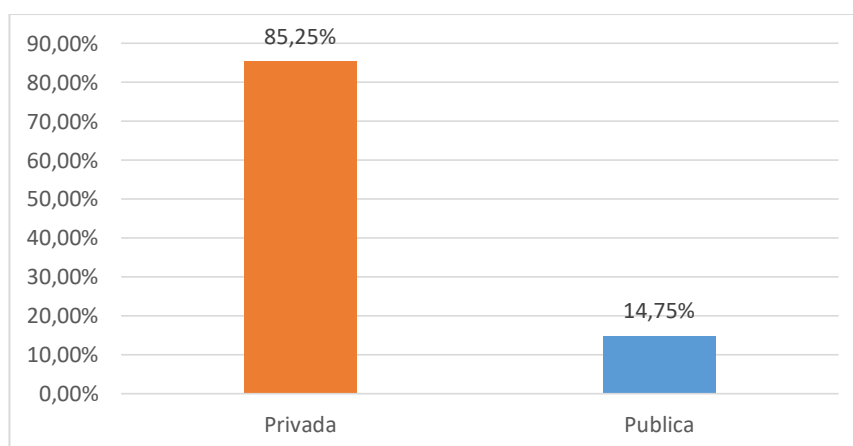
**Nota:** 61 observaciones

Como se puede observar, en función de la edad, los hombres tienen una media  $M=13,17$  y una desviación estándar  $Dt=0,93$  y las mujeres  $M=13,22$  y  $Dt=0,91$ . Por otra parte, con relación a las instituciones por nombre, el mayor porcentaje de hombres, se encuentra en la Unidad Educativa “Eugenio Espejo” con el 37,9% del total; mientras que en el caso de las mujeres, la mayor parte de su muestra pertenece a la Escuela Básica “Nueva Esperanza”, equivalente al 40,6% del total (ver gráfico 4.1.).



**Gráfico 4.1.** Representación gráfica de la distribución de los participantes en función de la institución a la que pertenecen.

También es necesario mencionar la procedencia de las instituciones; según lo cual, las Unidades Educativas: Nueva Esperanza, Eugenio Espejo y Glenn Doman equivalentes al 85,25% de la muestra total, son instituciones privadas; mientras que la Unidad Educativa “Juan Montalvo” que representa el 14,75%, es institución de educación pública (ver gráfico 4.2.).

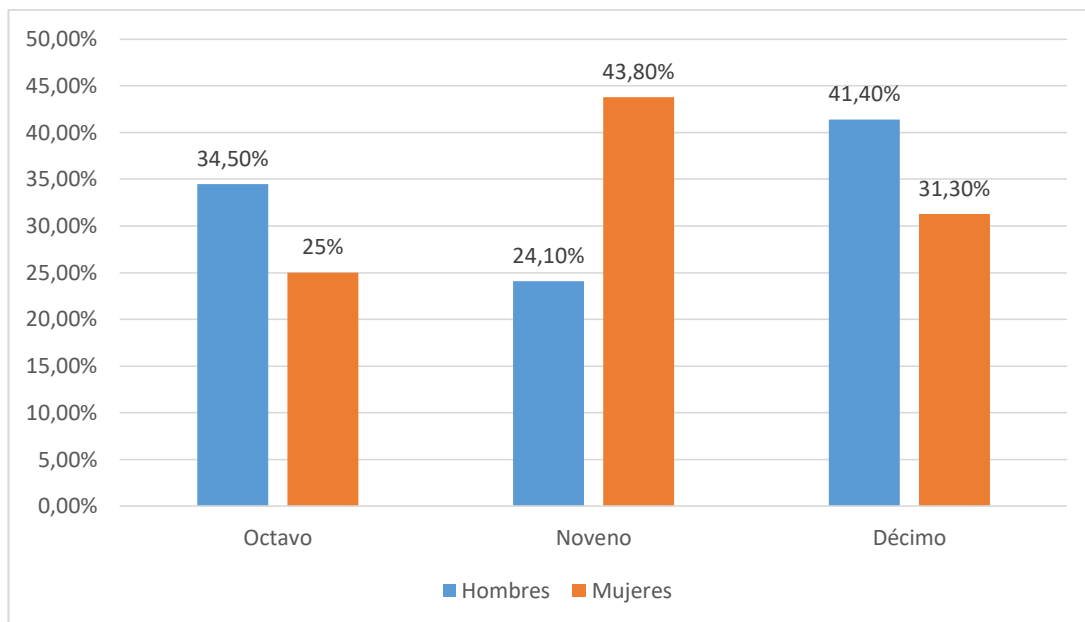


**Gráfico 4.2.** Distribución de los participantes en función de la procedencia de su institución.

Al poner en consideración que la mayor parte de la muestra pertenece a las tres instituciones educativas privadas, es posible evidenciar de igual manera que el mayor número de hombres y mujeres se ubican en esta categoría (ver tabla 4.1.).

La importancia de considerar la procedencia de las instituciones educativas, radica en el hecho de que en Ecuador, el Ministerio de Educación emite el primer nivel de concreción o macrocurrículo para todas las instituciones educativas, pero a su vez éstas, tienen la libertad de crear el mesocurrículo o segundo nivel de concreción (Ministerio de Educación del Ecuador, 2013), que en las unidades educativas privadas representan las adaptaciones curriculares propias de la institución y por lo tanto son flexibles en cuanto al modelo pedagógico a escoger. En función de lo dicho, los estudiantes puedan desarrollar habilidades cognitivas a partir del modelo pedagógico de su institución y por lo tanto su proceso de aprendizaje será distinto que otros estudiantes que no acceden al mismo modelo curricular.

Con relación al nivel académico, en los hombres el mayor porcentaje representa décimo año de educación básica con el 41,4% y en las mujeres el 43,8%, perteneciente al noveno año de educación básica (ver gráfico 4.3.).



**Gráfico 4.3.** Representación gráfica de la distribución de los participantes en función del año de escolaridad que están cursando.

#### **4.1.2. Análisis de las variables sociodemográficas relacionadas con el funcionamiento ejecutivo de los participantes**

Las variables sociodemográficas que se describirán a continuación, son referidas como elementos contextuales o ambientales que se relacionan con el funcionamiento ejecutivo de los participantes, en especial con las funciones pertenecientes al área orbitomedial, cuyo desempeño se evidencia en los procesos de autorregulación emocional, mentalización, cognición y toma de decisiones en base a estados afectivos.

**Tabla 4.2. Distribución de los grupos en función de las variables sociodemográficas relacionadas con el funcionamiento ejecutivo de los participantes**

<i>Variables</i>	<i>Hombres</i>		<i>Mujeres</i>	
	<i>Frec.</i>	<i>%</i>	<i>Frec.</i>	<i>%</i>
<b><i>Escolaridad de la madre</i></b>				
Desconocido	1	3,4%	2	6,3%
Primaria	0	0,0%	2	6,3%
Secundaria	9	31,0%	9	28,1%
Superior	19	65,5%	19	59,4%
<b><i>Escolaridad del padre</i></b>				
Desconocido	1	3,4%	3	9,4%
Primaria	1	3,4%	1	3,1%
Secundaria	10	34,5%	9	28,1%
Superior	17	58,6%	19	59,4%
<b><i>Formas de corrección de la conducta de la madre</i></b>				
Madre ausente	2	6,9%	0	0,0%
Castigo	10	34,5%	20	62,5%
Recompensa	14	48,3%	14	43,8%
Extinción de la atención	2	6,9%	6	18,8%
Riesgo/beneficio	20	69,0%	23	71,9%
Autoregulación	21	72,4%	19	59,4%
<b><i>Formas de corrección de la conducta del padre</i></b>				
Padre ausente	5	17,2%	6	18,8%
Castigo	4	13,8%	15	46,9%
Recompensa	10	34,5%	10	31,3%
Extinción de la atención	1	3,4%	6	18,8%
Riesgo/beneficio	17	58,6%	16	50,0%
Autoregulación	21	72,4%	15	46,9%

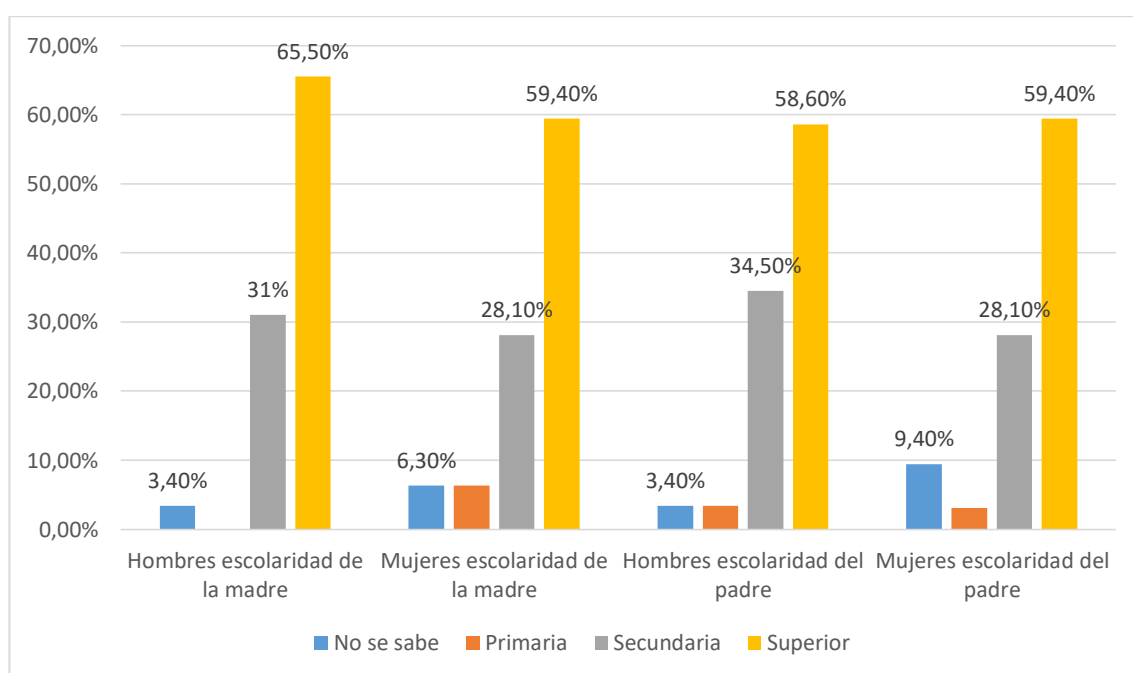
**Nota:** 61 observaciones

La escolaridad de los padres se relaciona con el funcionamiento ejecutivo de los evaluados, pues como lo mencionan Flores-Lázaro et al. (2014), en hogares en donde los padres tienen un alto nivel de escolaridad se ha comprobado que hay mayor estimulación cognitiva en los hijos y por lo tanto, un desarrollo más óptimo de las funciones ejecutivas; ya que de igual manera, Repiso et al. (2017) estudiaron la correlación entre variables sociodemográficas y funcionamiento ejecutivo de fluidez verbal semántica y fonológica y la capacidad de generar hipótesis de clasificación y flexibilidad mental en adultos de 18-89 años con distintos niveles de escolaridad y

encontraron que el nivel educativo influyó positivamente en el rendimiento de las pruebas que midieron dichas funciones ejecutivas. A más de ello, se pudo describir que el nivel educativo disminuye el deterioro cognitivo esperado por la edad.

En función de lo expuesto, es necesario considerar a la variable escolaridad como factor importante en la madurez cognitiva de los adolescentes, tanto por el aprendizaje obtenido en los institutos educativos, como por los factores contextuales que repercuten en dicha realidad, ya sea estimulación cognitiva en el hogar, mayor inclusión social, motivaciones, metas a corto, mediano y largo plazo, entre otros.

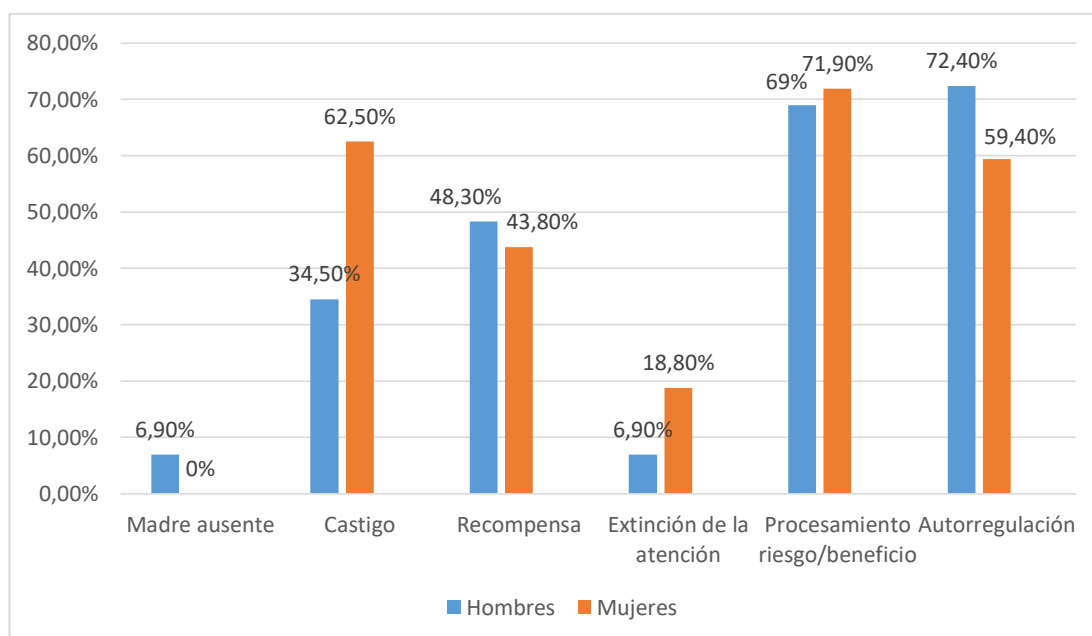
En el gráfico 4.4 se puede observar que en todos los casos, la escolaridad del padre y de la madre es superior, de tal manera que es posible inferir que esta condición favorece en la madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas de los evaluados.



**Gráfico 4.4.** Distribución de los participantes en función de la escolaridad de los padres

En cuanto a las formas de corrección de la conducta; el desarrollo de las funciones ejecutivas está determinada por factores ambientales y de aprendizaje, tales como estilos de crianza de crianza (Flores y Ostrosky, 2012) que modelan de una u otra manera los componentes motivacionales y estilos cognitivos de los hijos.

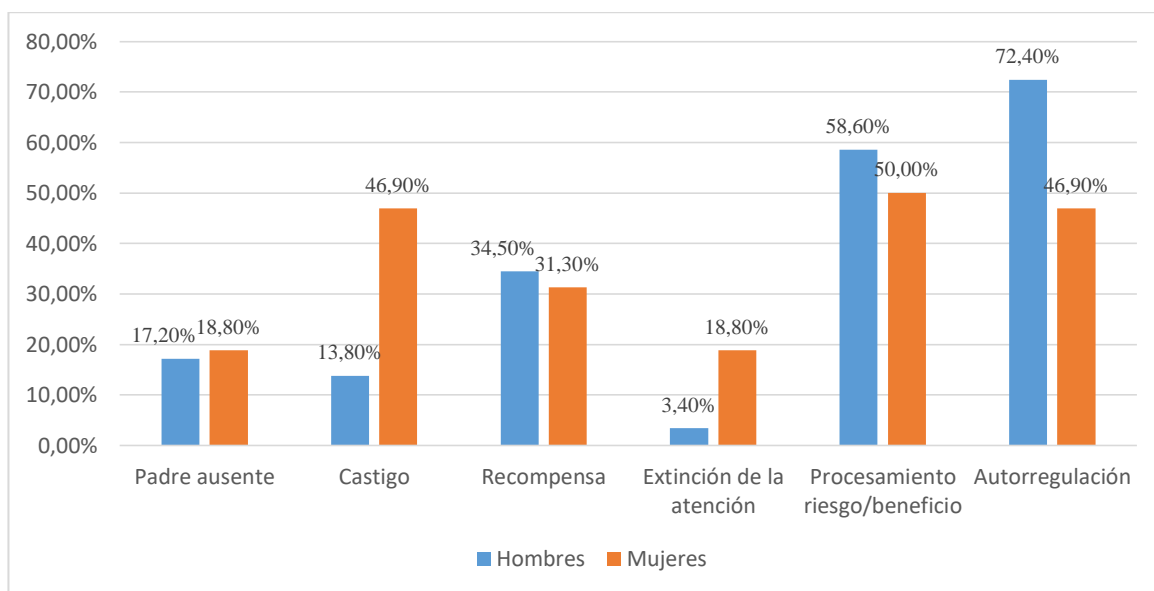
En el gráfico 4.5 se puede observar que en los varones la forma de corrección de la conducta de la madre es mayoritariamente estimulación de la autorregulación de la conducta con un 72,4%, mientras que en las mujeres domina la estimulación al procesamiento riesgo/beneficio con el 71,9%.



**Gráfico 4.5.** Distribución de los participantes en función de las formas de corrección de la conducta de la madre

En el gráfico 4.6 se observa que los padres corrigen la conducta de los hijos varones con mayor tendencia a la autorregulación de la conducta; y de igual manera,

estimulación al procesamiento riesgo/beneficio para sus hijas mujeres con el 50% de total de las evaluadas, aunque también se encuentra castigo y estimulación a la autorregulación; ambas con el 46,9%.



**Gráfico 4.6.** Distribución de los participantes en función de las formas de corrección de la conducta del padre

La relevancia de las formas de corrección de la conducta se dirige hacia el desarrollo cognitivo de los niños y adolescentes. Es necesario considerar que Castigo, Recompensa y Extinción de la atención son formas de aprendizaje conductual, en las que el ambiente toma el protagonismo y el sujeto sólo responde a una acción determinada, de tal manera que no existe mayor mediación cognitiva en el proceso.

Por otra parte, estimulación al Procesamiento riesgo/beneficio y estimulación a la Autorregulación de la conducta, son formas de pensamiento más sofisticadas y representan el salto cualitativo de las *operaciones concretas* a las *operaciones formales*, de la niñez a la adolescencia. Las operaciones formales descritas por Piaget

responden a un razonamiento abstracto, simbólico y atemporal, es decir no se limita a acción-reacción (Papalia et al., 2009). También es característico el razonamiento hipotético-deductivo, es decir, el adolescente puede plantear tesis que sean sometidas a prueba, partiendo de un conocimiento general que sea común a sus casos particulares y deseche de dicha categoría los elementos que no compartan el mismo principio. Existe mayor flexibilidad mental e integración de varios procesos intelectuales y puntos de vista en estos tipo de funcionamiento cognitivo.

#### **4.2. Análisis descriptivo de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE)**

A partir de este momento se tomará como referencia los indicadores diagnósticos del BANFE para presentar los resultados en la población de estudio, para lo cual es necesario entender que alteración leve-moderada y severa hacen referencia a niveles de inmadurez neuropsicológica de determinada función ejecutiva. Por otra parte, cuando se describa resultados normales, se debe inferir que el puntaje obtenido es estadísticamente normativo, es decir, se ha alcanzado la madurez neuropsicológica esperable con relación a la literatura y las consideraciones del desarrollo y culturales de la población. Finalmente, si se hace referencia a puntajes equivalentes a normal alto, quiere decir que los resultados son mejor de lo esperado, de igual manera, con relación a la población y el neurodesarrollo de los evaluados.

#### 4.2.1. Resultados de las funciones ejecutivas en relación a las instituciones educativas

##### 4.2.1.1 Área orbitomedial.

Funciones frontales básicas: control motriz, mantenimiento de respuestas en función de un refuerzo positivo, control inhibitorio y procesamiento riesgo beneficioso.

**Tabla 4.3. Resultados de la U.E. Nueva Esperanza**

<i>Institución</i>	<b>Unidad Educativa Nueva Esperanza</b>							
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
<i>Subpruebas –Área Orbitomedial</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Forma A Stroop Errores	3	15%	0	0%	17	85%	0	0%
Forma A Stroop Tiempo	3	15%	1	5%	16	80%	0	0%
Forma A Stroop Aciertos	1	5%	4	20%	12	60%	3	15%
Forma B Stroop Errores	5	25%	0	0%	15	75%	0	0%
Forma B Stroop Tiempo	4	20%	8	40%	8	40%	0	0%
Forma B Stroop Aciertos	4	20%	1	5%	15	75%	0	0%
Laberintos Atravesar	9	45%	1	5%	10	50%	0	0%
Juego de Cartas, porcentaje cartas de riesgo	0	0%	3	15%	15	75%	2	10%
Juego de Cartas, puntaje total	1	5%	5	25%	12	60%	2	10%
Clasificación de Cartas, errores de mantenimiento	15	75%	2	10%	2	10%	1	5%

**Nota:** 61 observaciones

Los datos más significativos representan una marcada alteración severa de la subprueba Clasificación de cartas (errores de mantenimiento) con el 75% de todos los casos y alteración leve-moderado de Stroop B tiempo, representado por el 40%.

**Tabla 4.4. Resultados de la U.E Eugenio Espejo**

<i>Institución</i>	<b>Unidad Educativa Eugenio Espejo</b>							
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>	
<i>Subpruebas –Área Orbitomedial</i>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Forma A Stroop Errores	0	0%	6	27,3%	16	72,7%	0	0%
Forma A Stroop Tiempo	3	13,6%	2	9,1%	16	72,7%	1	4,5%
Forma A Stroop Aciertos	4	18,2%	1	4,5%	15	68,2%	2	9,1%
Forma B Stroop Errores	2	9,1%	0	0%	20	90,9%	0	0%
Forma B Stroop Tiempo	4	18,2%	1	4,5%	17	77,3%	0	0%
Forma B Stroop Aciertos	3	13,6%	0	0%	19	86,4%	0	0%
Laberintos Atravesar	0	0%	3	13,6%	19	86,4%	0	0%
Juego de Cartas, porcentaje cartas de riesgo	1	4,5%	2	9,1%	18	81,8%	1	4,5%
Juego de Cartas, puntaje total	2	9,1%	3	13,6%	11	50,0%	6	27,3%
Clasificación de Cartas, errores de mantenimiento	20	90,9%	0	0%	2	9,1%	0	0%

**Nota:** 61 observaciones

De igual manera que el caso anterior, Clasificación de cartas (errores de mantenimiento) presenta alteración severa en su mayoría; es este caso representado por el 90,9% de los casos.

**Tabla 4.5. Resultados de la U.E Juan Montalvo**

<i>Institución</i>	<b>Unidad Educativa Juan Montalvo</b>							
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>	
<i>Subpruebas –Área Orbitomedial</i>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Forma A Stroop Errores	0	0%	1	11,1%	8	88,9%	0	0%
Forma A Stroop Tiempo	0	0%	2	22,2%	6	66,7%	1	11,1%
Forma A Stroop Aciertos	2	22,2%	0	0%	7	77,8%	0	0%
Forma B Stroop Errores	1	11,1%	1	11,1%	7	77,8%	0	0%
Forma B Stroop Tiempo	1	11,1%	1	11,1%	7	77,8%	0	0%
Forma B Stroop Aciertos	1	11,1%	1	11,1%	7	77,8%	0	0%
Laberintos Atravesar	0	0%	0	0%	9	100%	0	0%
Juego de Cartas, porcentaje cartas de riesgo	0	0%	0	0%	9	100%	0	0%
Juego de Cartas, puntaje total	1	11,1%	0	0%	3	33,3%	5	55,6%
Clasificación de Cartas, errores de mantenimiento	7	77,8%	1	11,1%	0	0%	1	11,1%

**Nota:** 61 observaciones

La mayoría de resultados son normativos, a excepción de Juego de Cartas (puntaje total) en el que el 55,6% de los casos consigue un puntaje normal alto. Por otra parte, también se mantiene la tendencia de alteración severa en Clasificación de Cartas (errores de mantenimiento) con el 77,8% de los casos.

**Tabla 4.6. Resultados de la U.E Glenn Doman**

<i>Institución</i>	<i>Unidad Educativa Glenn Doman</i>							
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>	
<i>Subpruebas –Área Orbitomedial</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Forma A Stroop Errores	1	10%	0	0%	9	90%	0	0%
Forma A Stroop Tiempo	1	10%	4	40%	4	40%	1	10%
Forma A Stroop Aciertos	3	30%	1	10%	3	30%	3	30%
Forma B Stroop Errores	0	0%	0	0%	10	100%	0	0%
Forma B Stroop Tiempo	1	10%	3	30%	6	60%	0	0%
Forma B Stroop Aciertos	0	0%	0	0%	10	100%	0	0%
Laberintos Atravesar	3	30%	0	0%	7	70%	0	0%
Juego de Cartas, porcentaje cartas de riesgo	0	0%	1	10%	7	70%	2	20%
Juego de Cartas, puntaje total	0	0%	0	0%	3	30%	7	70%
Clasificación de Cartas, errores de mantenimiento	0	0%	0	0%	7	70%	3	30%

**Nota:** 61 observaciones

Es la única institución que no presenta alteración severa en Clasificación de Cartas (errores de mantenimiento). Los resultados más bajos se dan en Stroop A (tiempo), con un 10% de los participantes que obtuvo alteración severa y el 40% alteración leve-moderada.

Los resultados presentados anteriormente sobre el rendimiento ejecutivo de la corteza prefrontal orbitomedial con relación a las cuatro instituciones educativas evaluadas sugieren que la mayoría de los participantes en casi todas las pruebas tuvieron un buen desempeño, es decir, la capacidad de seguir reglas preestablecidas (Laberintos-

atravesar), control inhibitorio de respuestas automáticas (pruebas Stroop) y procesamiento riesgo/beneficio (Juego de cartas, porcentaje cartas de riesgo), no se encuentran alteradas. Sólo en la subprueba Clasificación de cartas, errores de mantenimiento se observa que la mayoría de los participantes de tres de las cuatro instituciones educativas presentan alteración leve a moderada y severa, a diferencia de la Unidad Educativa Glenn Doman, en la que el rendimiento de esta subprueba va de normal a normal alto (ver tabla 4.6).

Los errores de mantenimiento se refieren al cambio de criterio de clasificación, luego de tres aciertos consecutivos en la evaluación de Clasificación de cartas. Esta prueba, en el apartado relacionado a la corteza orbitomedial, evalúa la “capacidad para mantener una conducta en relación con reforzamiento positivo” (Flores et al., 2012, p. 19), para ello es necesario mencionar que sólo cuando el evaluado clasifica de manera errónea determinada tarjeta, el investigador le dice “incorrecto”, pero cuando la clasificación es asertiva, el investigador no dice nada. La primera respuesta del investigador corresponde a un refuerzo negativo para el evaluado, pues le dice “incorrecto” con la finalidad de que cambie su criterio de clasificación erróneo; por otra parte, la segunda respuesta, funciona como refuerzo positivo, es decir, cuando el investigador no dice nada, el evaluado debería entender que su clasificación es correcta y mantener el criterio que está usando.

Los resultados obtenidos describen que los evaluados tienen dificultades en mantener una respuesta con relación a un refuerzo positivo. Sin embargo, la literatura sugiere que en la adolescencia, los individuos más bien, tienden a responder de mejor manera

a conductas implicadas con refuerzos positivos (Papalia et al., 2009), para luego incorporar toda la regulación emocional a su actividad cognitiva.

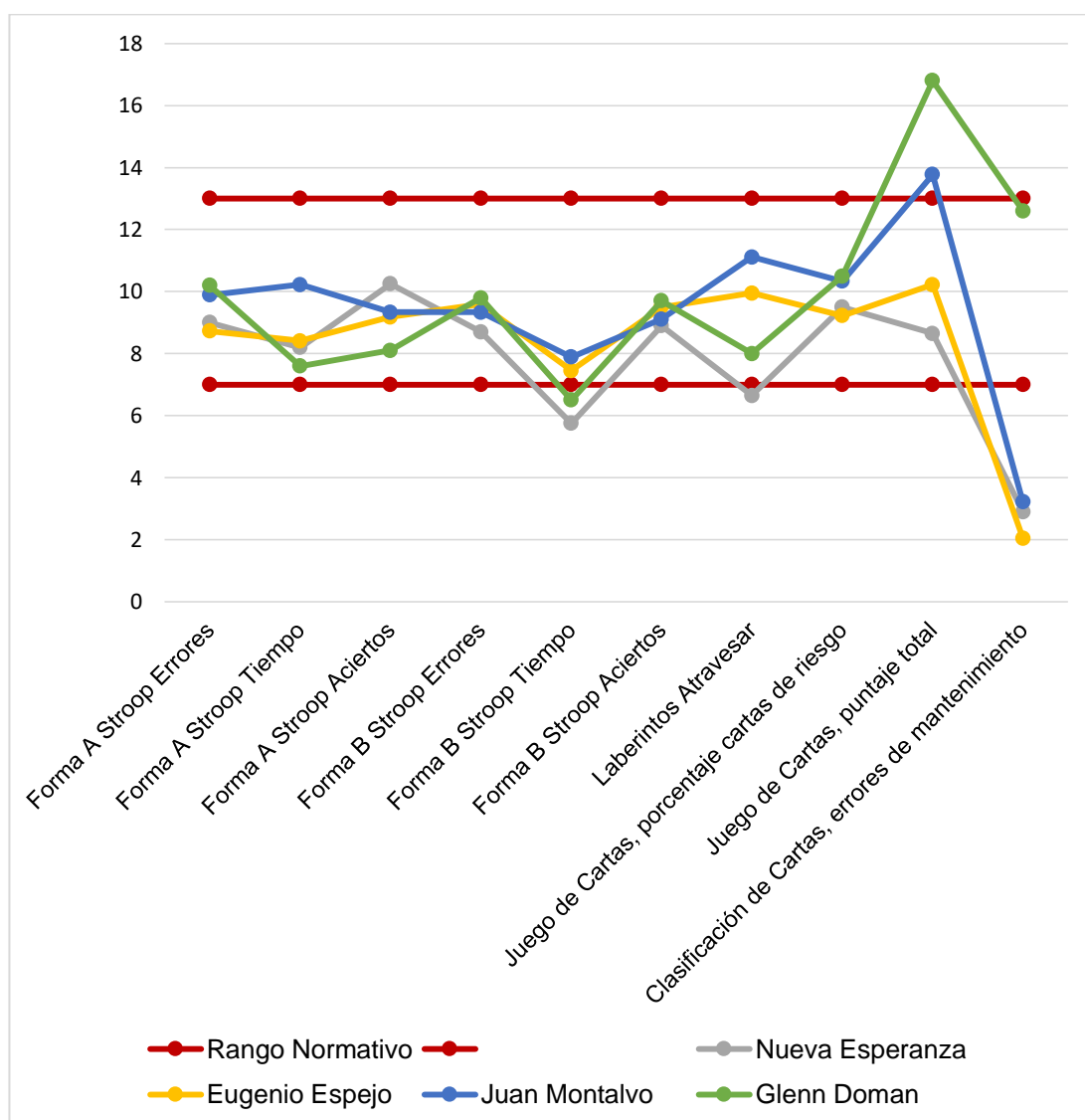
En función de lo expuesto, la interpretación de estos resultados apuntan a que la respuesta neutra de “no decir nada” del investigador no funciona como refuerzo positivo para el evaluado, razón por la cual los errores de mantenimiento son altos, sin embargo, es necesario mencionar que en la prueba de Clasificación de cartas no sería adecuado generar un refuerzo positivo continuo y en ello están de acuerdo Flores et al., (2012) porque al estimular respuestas con este refuerzo, el evaluado responderá solo en función del mismo y no a partir de la capacidad de generación de hipótesis de clasificación y flexibilidad mental, que son los objetivos principales de la prueba.

Es decir, un buen desempeño en la prueba Clasificación de cartas estará medido por el cumplimiento de los objetivos principales de la prueba (generación de hipótesis de clasificación y flexibilidad mental), los cuales a su vez reducen los errores de mantenimiento; pero contrario a ello, los participantes que no tienen una hipótesis de clasificación, e inhibición de una conducta equivocada, no podrán clasificar las tarjetas en base a un criterio que disminuya la probabilidad de obtener errores de mantenimiento. Lo mencionado se evidencia en el puntaje total de la prueba de Clasificación de cartas en la U.E. Nueva Esperanza sólo el 35% equivale a normal, en la U.E. Eugenio Espejo el 31,8% , en la U.E. Juan Montalvo el 66,7% y en la U.E. Glenn Doman el 80% (ver tablas 4.11, 4.12, 4.13, 4.14).

En síntesis las alteraciones observadas en errores de mantenimiento en las tres primeras Unidades Educativas no son explicadas por la incapacidad de mantener una

conducta a partir de un refuerzo positivo ya que en la adolescencia se evidencia lo contrario; sino por la dificultad de generar hipótesis de clasificación y flexibilidad mental, lo cual se comprueba en el puntaje total de la prueba, correspondiente al área dorsolateral.

Para una mayor descripción del rendimiento ejecutivo de las cuatro instituciones educativas se presenta el siguiente gráfico lineal (ver gráfico 4.7).



**Gráfico 4.7.** Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área orbitomedial de las cuatro instituciones educativas.

Como se puede evidenciar en el gráfico anterior, el rendimiento de las cuatro instituciones educativas en las subpruebas del área orbitomedial es muy similar y permanece en el rango normativo; sólo en Juego de cartas puntaje total y Clasificación de cartas errores de mantenimiento la Unidad Educativa Glenn Doman es significativamente superior a las demás instituciones.

#### 4.2.1.2. Área prefrontal anterior

Constituye las metafunciones: actitud abstracta, metamemoria y comprensión de sentido figurado.

**Tabla 4.7. Resultados de la U.E Nueva Esperanza**

<i>Institución</i>	<i>Unidad Educativa Nueva Esperanza</i>							
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>	
<i>Subpruebas área prefrontal anterior</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Clasificación semántica, categorías abstractas	0	0%	1	5%	5	25%	14	70%
Refranes, tiempo	1	5%	2	10%	13	65%	4	20%
Refranes, aciertos	0	0%	0	0%	9	45%	11	55%
Metamemoria Errores Negativos	8	40%	3	15%	8	40%	1	5%
Metamemoria Errores Positivos	4	20%	1	5%	14	70%	1	5%

**Nota:** 61 observaciones

Los resultados más significativos en cuanto a alteraciones son los de la subprueba Metamemoria errores negativos, con el 40% con alteración severa y el 15% alteración leve a moderado.

**Tabla 4.8. Resultados de la U.E Eugenio Espejo**

<i>Institución</i>	<b>Unidad Educativa Eugenio Espejo</b>							
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>	
	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<i>Subpruebas área prefrontal anterior</i>								
Clasificación semántica, categorías abstractas	0	0%	0	0%	7	31,8%	15	68,2%
Refranes, tiempo	0	0%	1	4,5%	14	63,6%	7	31,8%
Refranes, aciertos	0	0%	0	0%	12	54,5%	10	45,5%
Metamemoria Errores Negativos	11	50%	3	13,6%	8	36,4%	0	0%
Metamemoria Errores Positivos	5	22,7%	2	9,1%	11	50%	4	18,2%

**Nota:** 61 observaciones

Existe alteración significativa en Metamemoria errores negativos con el 50% alteración severa y el 13,6% alteración leve-moderado.

**Tabla 4.9. Resultados de la U.E Juan Montalvo**

<i>Institución</i>	<b>Unidad Educativa Juan Montalvo</b>							
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>	
	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<i>Subpruebas área prefrontal anterior</i>								
Clasificación semántica, categorías abstractas	0	0%	0	0%	2	22,2%	7	77,8%
Refranes, tiempo	0	0%	0	0%	4	44,4%	5	55,6%
Refranes, aciertos	0	0%	0	0%	4	44,4%	5	55,6%
Metamemoria Errores Negativos	5	55,6%	2	22,2%	2	22,2%	0	0%
Metamemoria Errores Positivos	2	22,2%	1	11,1%	6	66,7%	0	0%

**Nota:** 61 observaciones

De igual manera que en los anteriores casos, son significativos los resultados en cuanto a alteraciones en Metamemoria errores negativos con el 55,6% de casos con alteración severa y el 22,2% alteración leve-moderado.

**Tabla 4.10. Resultados de la U.E Glenn Doman**

<i>Institución</i>	<b>Unidad Educativa Glenn Doman</b>							
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>	
	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<i>Subpruebas área prefrontal anterior</i>								
Clasificación semántica, categorías abstractas	0	0%	0	0%	4	40%	6	60%
Refranes, tiempo	1	10%	0	0%	7	70%	2	20%
Refranes, aciertos	0	0%	0	0%	5	50%	5	50%
Metamemoria Errores Negativos	0	0%	2	20%	8	80%	0	0%
Metamemoria Errores Positivos	3	30%	1	10%	6	60%	0	0%

**Nota:** 61 observaciones

No existen datos que sobrepasen el 50% de los casos en alteración severa o leve-moderada en ninguna prueba, lo cual diferencia a esta institución de las demás.

Los resultados de las pruebas pertenecientes a la corteza prefrontal anterior con relación a las instituciones educativas, detallan una tendencia al rendimiento normal y normal alto a excepción de Metamemoria errores negativos, que puede ser explicado como subestimación del aprendizaje (Flores et al., 2012). De esta manera, con relación a alteración severa y alteración leve a moderada, la U.E. Nueva Esperanza tiene 40% y 15%, la U.E. Eugenio Espejo 50% y 13,6% y la U.E. Juan Montalvo 55,6% y 22,2%, respectivamente. Sólo en los resultados pertenecientes a la U.E. Glenn Doman, el 20% de sus participantes tuvo un rendimiento de leve a moderado (ver tabla 4.10).

La metacognición es la capacidad que tiene el individuo para conocer la funcionalidad de sus propios procesos cognitivos. Esta capacidad está dada por la madurez de la corteza prefrontal anterior, que en todas sus subpruebas a excepción de Metamemoria errores negativos, presenta una tendencia normal y normal alto en las muestras de cada

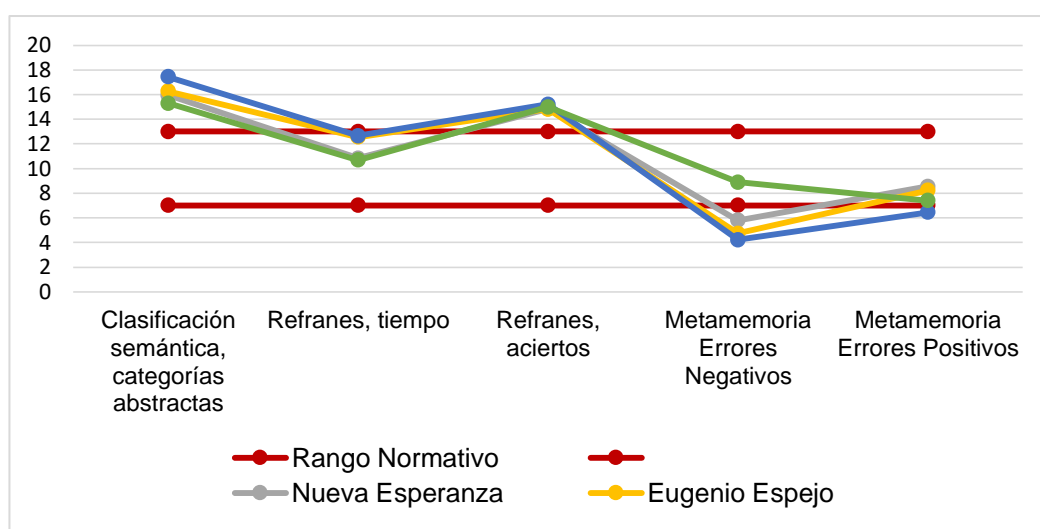
institución, es decir, se puede inferir que no existe una inmadurez neurológica de la corteza prefrontal anterior.

La tendencia a la subestimación del aprendizaje que han tenido la mayoría de los evaluados de tres de las cuatro instituciones educativas, sería explicada por la conciencia de la dificultad que puedan tener en la tarea de memorización de palabras, es decir, sabiendo que memorizar les resulta difícil, sus expectativas serán bajas; lo que concuerda con los resultados obtenidos en la prueba de Ordenamiento alfabético de palabras que pone en marcha la memoria y memoria de trabajo. En esta evaluación perteneciente al área dorsolateral, se observa que en las tres instituciones educativa el rendimiento en el ensayo tres que consta de siete palabras, tuvieron dificultades; de tal manera que solo el 40% de la muestra de la U.E. Nueva Esperanza obtuvo un puntaje normal, el 40,9% en la U.E. Eugenio Espejo, el 22,2% en la U.E. Juan Montalvo. Contrario a ello en la U.E. Glenn Doman el 80% de los evaluados obtuvo un puntaje normal (ver tablas 4.11, 4.12, 4.13, 4.14).

En resumen, las mismas instituciones que tuvieron mayor dificultad en Ordenamiento alfabético de palabras, ensayo 3, obtuvieron puntaje bajo en Metamemoria, errores negativos. Por otra parte, es necesario proponer una explicación social a este fenómeno; y se remite a la realidad de cada una de las instituciones, pues se evidenció que la Unidad Educativa Glenn Doman es la única institución que tenía adaptado a su modelo curricular una asignatura destinada a permitir la construcción de las habilidades propias de cada estudiante, en la cual también se promueva técnicas del desarrollo del pensamiento. Esta variación en el proceso enseñanza-aprendizaje podría

estar marcando la diferencia en el desarrollo cognitivo de los estudiante de dicha institución.

A continuación se presenta un gráfico lineal que describe el rendimiento medio de las cuatro instituciones educativas en las subpruebas del área prefrontal anterior con relación al rango normativo (ver gráfico 4.8).



**Gráfico 4.8.** Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área prefrontal anterior de las cuatro instituciones educativas

El gráfico anterior describe como el rendimiento ejecutivo del área prefrontal anterior en las cuatro instituciones educativas sigue un patrón similar. El resultado más significativo se encuentra en la subprueba Metamemoria errores negativos, en la que sólo la Unidad Educativa Glenn Doman se encuentra en el rango normativo mientras que las demás instituciones por debajo del mismo.

### 4.2.1.3. Área dorsolateral

Son las funciones ejecutivas propiamente dichas: flexibilidad mental, secuenciación inversa, fluidez verbal, productividad, generación de hipótesis de clasificación, planeación visoespacial y secuencial, eficiencia (tiempo).

**Tabla 4.11. Resultados de la U.E Nueva Esperanza**

<i>Institución</i>	<i>Unidad Educativa Nueva Esperanza</i>							
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
<i>Subpruebas área dorsolateral</i>								
Señalamiento Autodirigido, aciertos	1	5%	1	5%	15	75%	3	15%
Señalamiento Autodirigido, perseveraciones	0	0%	2	10%	16	80%	2	10%
Señalamiento Autodirigido, tiempo	4	20%	3	15%	13	65%	0	0%
Ordenamiento Alfabético, ensayo 1	5	25%	4	20%	11	55%	0	0%
Ordenamiento Alfabético, ensayo 2	8	40%	0	0%	12	60%	0	0%
Ordenamiento Alfabético, ensayo 3	6	30%	6	30%	8	40%	0	0%
Resta 40-3, aciertos	11	55%	1	5%	8	40%	0	0%
Resta 40-3, tiempo	4	20%	3	15%	11	55%	2	10%
Resta 100-7, aciertos	15	75%	0	0%	5	25%	0	0%
Resta 100-7, tiempo	7	35%	4	20%	7	35%	2	10%
Suma, aciertos	6	30%	1	5%	13	65%	0	0%
Suma, tiempo	3	15%	1	5%	15	75%	1	5%
Memoria Visoespacial, nivel máximo	0	0%	2	10%	18	90%	0	0%
Memoria Visoespacial, perseveraciones	0	0%	0	0%	20	100%	0	0%
Memoria Visoespacial, errores de orden	1	5%	0	0%	4	20%	15	75%
Laberintos Planeación	2	10%	3	15%	15	75%	0	0%
Laberintos Tiempo	3	15%	2	10%	15	75%	0	0%
Clasificación de Cartas, aciertos	9	45%	2	10%	7	35%	2	10%
Clasificación de Cartas, perseveraciones	3	15%	3	15%	10	50%	4	20%
Clasificación de Cartas, perseveraciones de criterio	0	0%	1	5%	5	25%	14	70%
Clasificación de Cartas, tiempo	2	10%	9	45%	8	40%	1	5%
Clasificación Semántica, total categorías	0	0%	2	10%	15	75%	3	15%
Clasificación Semántica, promedio animales	5	25%	6	30%	9	45%	0	0%
Clasificación Semántica, puntaje total	0	0%	4	20%	16	80%	0	0%
Fluidez Verbal Total	2	10%	7	35%	11	55%	0	0%
Fluidez Verbal, perseveraciones	3	15%	1	5%	16	80%	0	0%
Torre de Hanoi 3 Fichas, movimientos	2	10%	1	5%	12	60%	5	25%
Torre de Hanoi 3 Fichas, tiempo	3	15%	0	0%	14	70%	3	15%
Torre de Hanoi 4 Fichas, movimientos	3	15%	1	5%	15	75%	1	5%
Torre de Hanoi 4 Fichas tiempo	1	5%	0	0%	19	95%	0	0%

**Nota:** 61 observaciones

El resultado más representativo en cuanto a alteración, es la subprueba Resta 100-7 (aciertos), con el 75% de los evaluados con alteración severa, es decir, existe en esta muestra una marcada dificultad para hacer operaciones mentales de secuenciación inversa.

**Tabla 4.12. Resultados de la U.E Eugenio Espejo**

<i>Institución</i>	<b>Unidad Educativa Eugenio Espejo</b>							
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>	
<i>Subpruebas área dorsolateral</i>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Señalamiento Autodirigido, aciertos	2	9,1%	0	0%	19	86,4%	1	4,5%
Señalamiento Autodirigido, perseveraciones	0	0%	1	4,5%	18	81,8%	3	13,6%
Señalamiento Autodirigido, tiempo	2	9,1%	1	4,5%	19	86,4%	0	0%
Ordenamiento Alfabético, ensayo 1	5	22,7%	4	18,2%	13	59,1%	0	0%
Ordenamiento Alfabético, ensayo 2	9	40,9%	3	13,6%	10	45,5%	0	0%
Ordenamiento Alfabético, ensayo 3	11	50%	2	9,1%	9	40,9%	0	0%
Resta 40-3, aciertos	13	59,1%	2	9,1%	7	31,8%	0	0%
Resta 40-3, tiempo	2	9,1%	3	13,6%	17	77,3%	0	0%
Resta 100-7, aciertos	18	81,8%	0	0%	4	18,2%	0	0%
Resta 100-7, tiempo	3	13,6%	0	0%	17	77,3%	2	9,1%
Suma, aciertos	4	18,2%	0	0%	18	81,8%	0	0%
Suma, tiempo	5	22,7%	0	0%	17	77,3%	0	0%
Memoria Visoespacial, nivel máximo	0	0%	5	22,7%	17	77,3%	0	0%
Memoria Visoespacial, perseveraciones	0	0%	0	0%	22	100%	0	0,0%
Memoria Visoespacial, errores de orden	2	9,1%	1	4,5%	2	9,1%	17	77,3%
Laberintos Planeación	4	18,2%	5	22,7%	13	59,1%	0	0%
Laberintos Tiempo	3	13,6%	1	4,5%	17	77,3%	1	4,5%
Clasificación de Cartas, aciertos	5	22,7%	10	45,5%	7	31,8%	0	0%
Clasificación de Cartas, perseveraciones	2	9,1%	5	22,7%	10	45,5%	5	22,7%
Clasificación de Cartas, perseveraciones de criterio	0	0%	0	0%	15	68,2%	7	31,8%
Clasificación de Cartas, tiempo	4	18,2%	4	18,2%	14	63,6%	0	0%
Clasificación Semántica, total categorías	0	0%	2	9,1%	19	86,4%	1	4,5%
Clasificación Semántica, promedio animales	7	31,8%	4	18,2%	10	45,5%	1	4,5%
Clasificación Semántica, puntaje total	0	0%	5	22,7%	17	77,3%	0	0%
Fluidez Verbal Total	2	9,1%	5	22,7%	13	59,1%	2	9,1%
Fluidez Verbal, perseveraciones	0	0%	1	4,5%	21	95,5%	0	0%
Torre de Hanoi 3 Fichas, movimientos	3	13,6%	3	13,6%	12	54,5%	4	18,2%
Torre de Hanoi 3 Fichas, tiempo	5	22,7%	3	13,6%	10	45,5%	4	18,2%
Torre de Hanoi 4 Fichas, movimientos	3	13,6%	1	4,5%	7	31,8%	11	50%
Torre de Hanoi 4 Fichas tiempo	3	13,6%	0	0%	18	81,8%	1	4,5%

**Nota:** 61 observaciones

De igual manera que en el caso anterior, los resultados de Resta 100-7 (aciertos) presentan en su mayoría alteración severa con el 81,8% de los casos.

**Tabla 4.13. Resultados de la U.E. Juan Montalvo**

<i>Institución</i>	<b>Unidad Educativa Juan Montalvo</b>							
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>	
<i>Subpruebas área dorsolateral</i>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Señalamiento Autodirigido, aciertos	0	0%	1	11,1%	6	66,7%	2	22,2%
Señalamiento Autodirigido, perseveraciones	2	22,2%	0	0%	6	66,7%	1	11,1%
Señalamiento Autodirigido, tiempo	2	22,2%	2	22,2%	5	55,6%	0	0%
Ordenamiento Alfabético, ensayo 1	0	0%	0	0%	9	100%	0	0%
Ordenamiento Alfabético, ensayo 2	2	22,2%	1	11,1%	6	66,7%	0	0%
Ordenamiento Alfabético, ensayo 3	5	55,6%	2	22,2%	2	22,2%	0	0%
Resta 40-3, aciertos	3	33,3%	0	0%	6	66,7%	0	0%
Resta 40-3, tiempo	0	0%	1	11,1%	7	77,8%	1	11,1%
Resta 100-7, aciertos	7	77,8%	1	11,1%	1	11,1%	0	0%
Resta 100-7, tiempo	0	0%	1	11,1%	8	88,9%	0	0%
Suma, aciertos	1	11,1%	0	0%	8	88,9%	0	0%
Suma, tiempo	1	11,1%	2	22,2%	6	66,7%	0	0%
Memoria Visoespacial, nivel máximo	0	0%	1	11,1%	8	88,9%	0	0%
Memoria Visoespacial, perseveraciones	0	0%	0	0%	9	100%	0	0%
Memoria Visoespacial, errores de orden	0	0%	2	22,2%	2	22,2%	5	55,6%
Laberintos Planeación	0	0%	0	0%	9	100%	0	0%
Laberintos Tiempo	2	22,2%	0	0%	7	77,8%	0	0%
Clasificación de Cartas, aciertos	0	0%	3	33,3%	6	66,7%	0	0%
Clasificación de Cartas, perseveraciones	0	0%	0	0%	5	55,6%	4	44,4%
Clasificación de Cartas, perseveraciones de criterio	0	0%	0	0%	5	55,6%	4	44,4%
Clasificación de Cartas, tiempo	0	0%	0	0%	9	100%	0	0%
Clasificación Semántica, total categorías	0	0%	0	0%	5	55,6%	4	44,4%
Clasificación Semántica, promedio animales	3	33,3%	4	44,4%	2	22,2%	0	0%
Clasificación Semántica, puntaje total	0	0%	1	11,1%	6	66,7%	2	22,2%
Fluidez Verbal Total	0	0%	1	11,1%	8	88,9%	0	0%
Fluidez Verbal, perseveraciones	1	11,1%	1	11,1%	7	77,8%	0	0%
Torre de Hanoi 3 Fichas, movimientos	1	11,1%	0	0%	5	55,6%	3	33,3%
Torre de Hanoi 3 Fichas, tiempo	0	0%	1	11,1%	5	55,6%	3	33,3%
Torre de Hanoi 4 Fichas, movimientos	3	33,3%	1	11,1%	3	33,3%	2	22,2%
Torre de Hanoi 4 Fichas tiempo	1	11,1%	0	0,0%	7	77,8%	1	11,1%

**Nota:** 61 observaciones

Existen dos resultados relevantes relacionados con alteración severa, el primero es en la subprueba Ordenamiento alfabético de palabras (ensayo 3) con el 55,6% y en Resta 100-7 (aciertos) con el 77,8% de los casos.

**Tabla 4.14. Resultados de la U.E Glenn Doman**

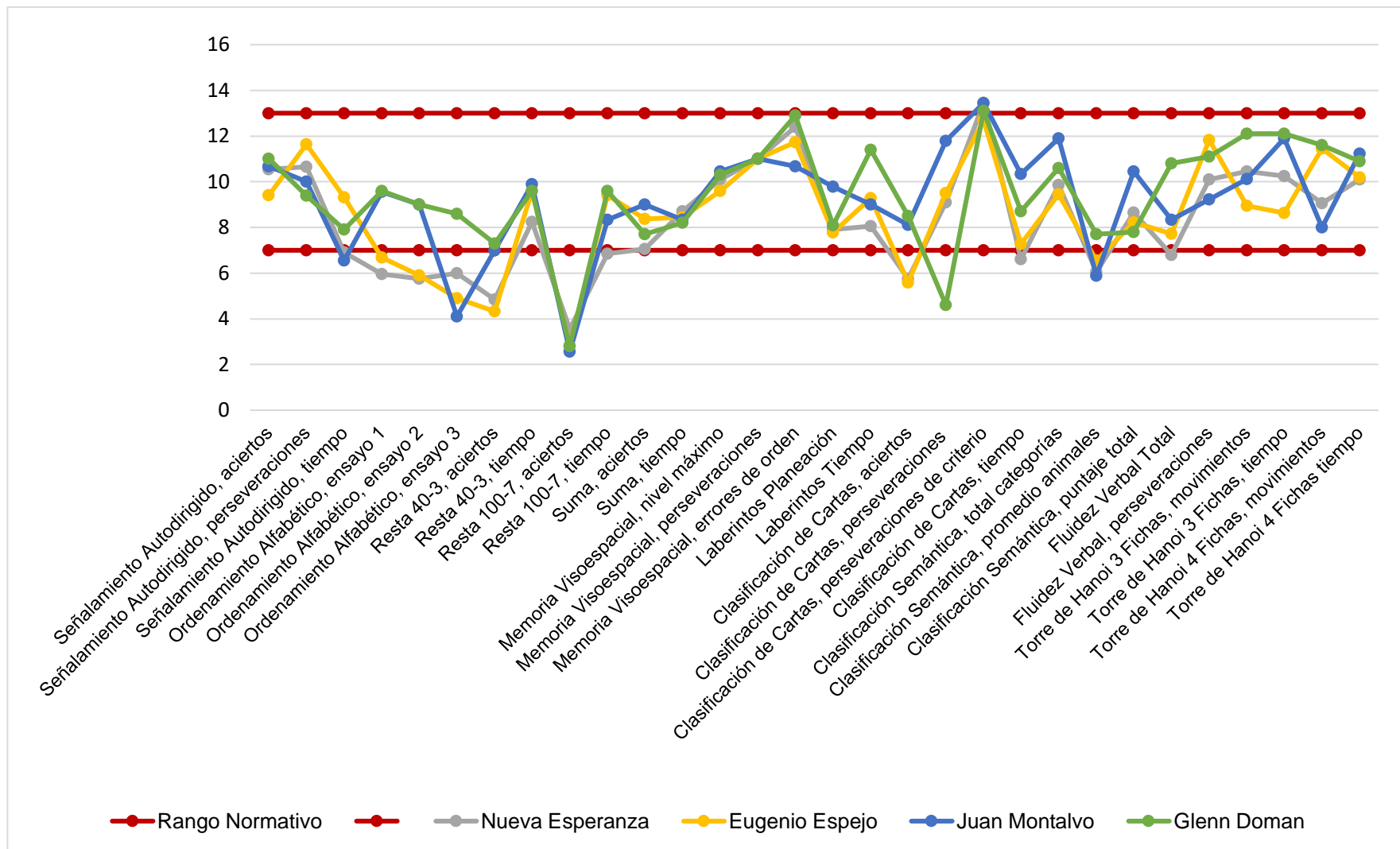
<i>Institución</i>	<b>Unidad Educativa Glenn Doman</b>							
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>	
<i>Subpruebas área dorsolateral</i>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Señalamiento Autodirigido, aciertos	0	0%	0	0%	7	70%	3	30%
Señalamiento Autodirigido, perseveraciones	1	10%	3	30%	4	40%	2	20%
Señalamiento Autodirigido, tiempo	1	10%	2	20%	7	70%	0	0%
Ordenamiento Alfabético, ensayo 1	0	0%	0	0%	10	100%	0	0%
Ordenamiento Alfabético, ensayo 2	3	30%	0	0%	6	60%	1	10%
Ordenamiento Alfabético, ensayo 3	2	20%	0	0%	8	80%	0	0%
Resta 40-3, aciertos	3	30%	0	0%	7	70%	0	0%
Resta 40-3, tiempo	1	10%	1	10%	6	60%	2	20%
Resta 100-7, aciertos	8	80%	0	0%	2	20%	0	0%
Resta 100-7, tiempo	1	10%	1	10%	6	60%	2	20%
Suma, aciertos	2	20%	1	10%	7	70%	0	0%
Suma, tiempo	2	20%	2	20%	4	40%	2	20%
Memoria Visoespacial, nivel máximo	0	0%	1	10%	9	90%	0	0%
Memoria Visoespacial, perseveraciones	0	0%	0	0%	10	100%	0	0%
Memoria Visoespacial, errores de orden	0	0%	0	0%	3	30%	7	70%
Laberintos Planeación	2	20%	1	10%	7	70%	0	0%
Laberintos Tiempo	0	0%	0	0%	10	100%	0	0%
Clasificación de Cartas, aciertos	1	10%	1	10%	8	80%	0	0%
Clasificación de Cartas, perseveraciones	5	50%	1	10%	4	40%	0	0%
Clasificación de Cartas, perseveraciones de criterio	0	0%	0	0%	5	50%	5	50%
Clasificación de Cartas, tiempo	0	0%	1	10%	9	90%	0	0%
Clasificación Semántica, total categorías	0	0%	1	10%	8	80%	1	10%
Clasificación Semántica, promedio animales	1	10%	3	30%	6	60%	0	0%
Clasificación Semántica, puntaje total	0	0%	5	50%	5	50%	0	0%
Fluidez Verbal Total	0	0%	1	10%	7	70%	2	20%
Fluidez Verbal, perseveraciones	0	0%	1	10%	9	90%	0	0%
Torre de Hanoi 3 Fichas, movimientos	0	0%	1	10%	6	60%	3	30%
Torre de Hanoi 3 Fichas, tiempo	0	0%	0	0%	7	70%	3	30%
Torre de Hanoi 4 Fichas, movimientos	0	0%	1	10%	8	80%	1	10%
Torre de Hanoi 4 Fichas tiempo	1	10%	0	0%	9	90%	0	0%

**Nota:** 61 observaciones

Esta Unidad Educativa no fue la diferencia en la subprueba Resta 100-7 aciertos, pues el 80% presenta alteración severa, lo cual permite concluir que en las cuatro instituciones educativas existe dificultad para realizar operaciones mentales secuenciales e inversas.

A más de presentar dificultad en la capacidad de realizar operaciones mentales, existe también una tendencia común de las cuatro instituciones educativas en tener puntuación baja en tareas que requieren memorización y memoria de trabajo; lo cual está descrito en las subpruebas Ordenamiento alfabético de palabras (ensayo 3). Es necesario considerar que la secuenciación inversa y la memoria de trabajo son funciones ejecutivas que se desarrollan en la adolescencia, razón por la cual, su funcionamiento aun no estaría en estado óptimo, pues su madurez no concluye; sin embargo, la dificultad que presentan las muestras de cada institución en este tipo de tareas puede estar relacionada a dificultades en el cálculo en el caso de suma y resta consecutiva y dificultad en el almacenamiento de información, por parte del ensayo 3 de ordenamiento alfabético de palabras; lo cual se remite a factores contextuales del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación se presenta un gráfico lineal que describe el funcionamiento medio de las instituciones educativas en cada una de la subpruebas del área prefrontal dorsolateral, de tal manera que se puede evidenciar que en las cuatro instituciones educativas tienen un desempeño general dentro del rango normativo, a excepción de Ordenamiento alfabético de palabras (ensayo 3), Resta 40-3 aciertos y Resta 100-7 aciertos (ver gráfico 4.9).



**Gráfico 4.9.** Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área dorsolateral de las cuatro instituciones educativas.

## 4.2.2. Resultados de las funciones ejecutivas en relación a los grupos de edad

### 4.2.2.1. Área orbitomedial

Funciones frontales básicas: control motriz, mantenimiento de respuestas en función de un refuerzo positivo, control inhibitorio y procesamiento riesgo beneficio.

**Tabla 4.15. Resultados área orbitomedial por grupos de edad**

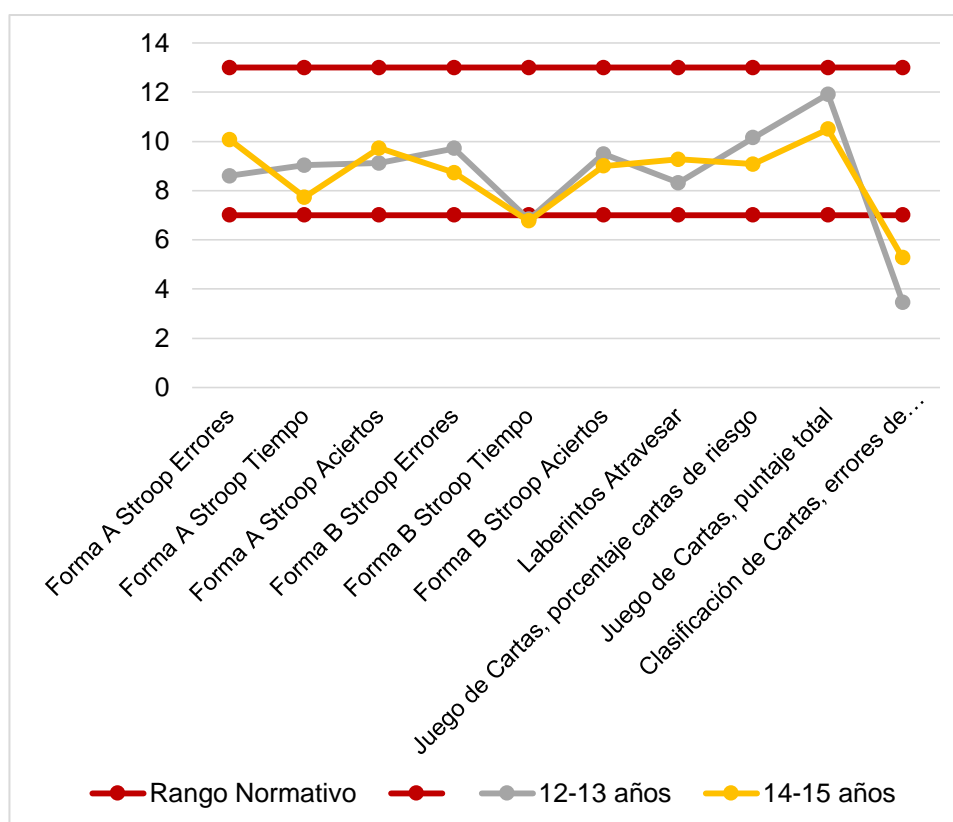
<i>Grupos de edad</i>	<b>De 12 a 13 años</b>								<b>De 14 a 15 años</b>								<i>U</i>
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>		<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>		
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	
<i>Subpruebas área orbitomedial</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	
Forma A Stroop Errores	2	5,7%	3	8,6%	30	85,7%	0	0%	2	7,7%	4	15,4%	20	76,9%	0	0%	-,850
Forma A Stroop Tiempo	3	8,6%	4	11,4%	26	74,3%	2	5,7%	4	15,4%	5	19,2%	16	61,5%	1	3,8%	-1,248
Forma A Stroop Aciertos	4	11,4%	4	11,4%	27	77,1%	0	0%	6	23,1%	2	7,7%	10	38,5%	8	30,8%	-1,064
Forma B Stroop Errores	6	17,1%	0	0%	29	82,9%	0	0%	2	7,7%	1	3,8%	23	88,5%	0	0%	-,676
Forma B Stroop Tiempo	5	14,3%	9	25,7%	21	60%	0	0%	5	19,2%	4	15,4%	17	65,4%	0	0%	-,203
Forma B Stroop Aciertos	6	17,1%	1	2,9%	28	80%	0	0%	2	7,7%	1	3,8%	23	88,5%	0	0%	-,919
Laberintos Atravesar	7	20%	1	2,9%	27	77,1%	0	0%	5	19,2%	3	11,5%	18	69,2%	0	0%	-,531
Juego de Cartas, porcentaje cartas de riesgo	0	0%	1	2,9%	32	91,4%	2	5,7%	1	3,8%	5	19,2%	17	65,4%	3	11,5%	-1,294
Juego de Cartas, puntaje total	1	2,9%	4	11,4%	16	45,7%	14	40%	3	11,5%	4	15,4%	13	50%	6	23,1%	-1,648
Clasificación de Cartas, errores de mantenimiento	26	74,3%	2	5,7%	7	20%	0	0%	16	61,5%	1	3,8%	4	15,4%	5	19,2%	-1,446

Los resultados de las subpruebas pertenecientes a la corteza orbitomedial con relación a los dos grupos de edad 12-13 años y 14-15 años, no muestran diferencias estadísticamente significativas. Es necesario mencionar que control inhibitorio, es una función ejecutiva que empieza a desarrollarse en los primeros años de vida (Portellano y García, 2014) y alcanza su madurez entre los 9 y 11 años (Flores y Ostrosky, 2012), lo cual se evidencia en los resultados de las subpruebas efecto Stroop de los dos grupos de edad que obtuvieron en su mayoría puntajes equivalentes a normal y normal alto (ver tabla 4.15).

Por otra parte, se encuentra diferencias, aunque no estadísticamente significativas en el rendimiento de la subprueba Juego de cartas, porcentaje de cartas de riesgo, en la que se puede observar que en el primer grupo (12-13 años), el 91,4% obtuvo un puntaje equivalente a normal y el 5,7% a normal alto; en cambio en el segundo grupo (14-15 años), el 65,4% equivale a normal y 11,5% a normal alto. Lo que quiere decir que los evaluados del segundo grupo tomaron más riesgos que los del primer grupo, pero esta toma de decisiones es explicada en función a los beneficios que se podía obtener de la misma. En el juego de cartas, tomar riesgos equivale a escoger cartas que pueden dar más puntos pero que también pueden quitar muchos más puntos. Por otra parte, los evaluados del primer grupo de edad, pudieron procesar esa decisión, sólo en base al riesgo y no al beneficio que pueda esta traer, porque en la toma de decisiones están involucrados componentes fisiológicos (Clark et al., 2012), por lo tanto escogieron cartas menos riesgosas; lo que quiere decir que el primer grupo tomó decisiones a través del marcador somático y el segundo a través del marcador de beneficios.

Sin embargo, la función ejecutiva relacionada a procesamiento riesgo-beneficio se desarrolla entre los 12 y 15 años de edad (Flores y Ostrosky, 2012), de tal manera que en función de los resultados, en las primeras etapas del desarrollo de esta función, los sujetos toman las decisiones más a partir del procesamiento de los riesgos y mientras van pasando los años se incorpora el procesamiento de los beneficios en la toma de decisiones.

A continuación se presenta un gráfico lineal sobre el funcionamiento ejecutivo de cada uno de los grupos de edad en las subpruebas del área orbitomedial, en el que se puede ver que ambos grupos tienen un rendimiento inferior al rango normativo en Clasificación de Cartas errores de mantenimiento (ver gráfico 4.10).



**Gráfico 4.10.** Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área orbitomedial de los dos grupos de edad.

#### 4.2.2.2. Área prefrontal anterior

Constituye las metafunciones: actitud abstracta, metamemoria y comprensión de sentido figurado.

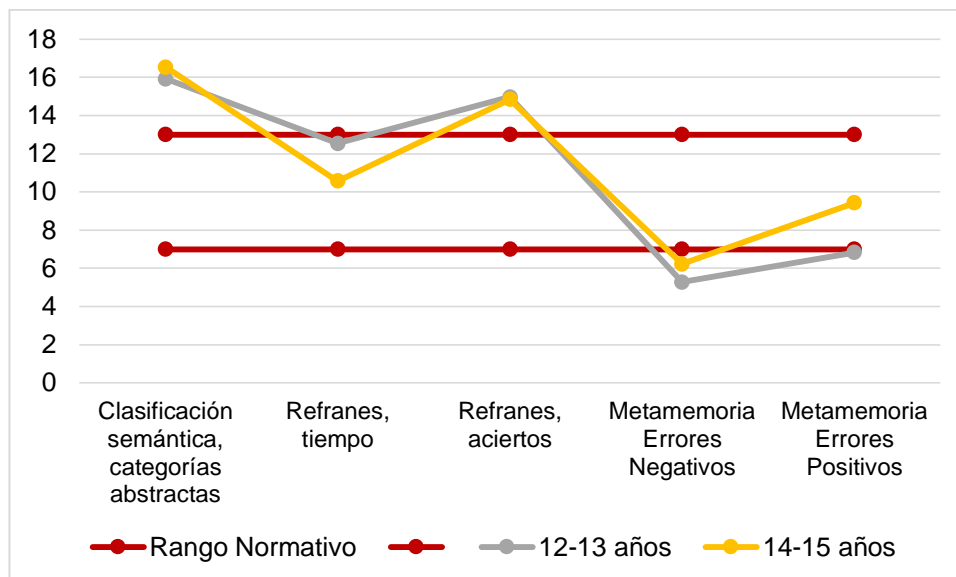
**Tabla 4.16. Resultados área prefrontal anterior por grupos de edad**

<i>Grupos de edad</i>	<i>De 12 a 13 años</i>						<i>De 14 a 15 años</i>						<i>U</i>				
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal alto</i>		<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal alto</i>						
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>		<i>f</i>	<i>%</i>		
<i>Subpruebas área prefrontal anterior</i>																	
Clasificación semántica, categorías abstractas	0	0%	1	2,9%	12	34,3%	22	62,9%	0	0%	0	0%	6	23,1%	20	76,9%	-1,214
Refranes, tiempo	1	2,9%	0	0%	21	60%	13	37,1%	1	3,8%	3	11,5%	17	65,4%	5	19,2%	-1,934
Refranes, aciertos	0	0%	0	0%	17	48,6	18	51,4%	0	0%	0	0%	13	50%	13	50%	-,109
Metamemoria Errores Negativos	14	40%	8	22,9%	12	34,3	1	2,9%	10	38,5%	2	7,7%	14	53,8%	0	0%	-,677
Metamemoria Errores Positivos	8	22,9%	5	14,3%	22	62,9	0	0%	6	23,1%	0	0%	15	57,7%	5	19,2%	-1,735

De acuerdo a la literatura, las funciones representadas por la corteza prefrontal anterior son las de mayor jerarquía cognitiva, razón por la cual su desarrollo es tardío; aproximadamente entre los 16 y 30 años (Flores y Ostrosky, 2012). Sin embargo, como se evidencia en los resultados obtenidos conforme la edad (ver tabla 4.16), la subprueba Clasificación semántica, categorías abstractas y Refranes, tienen un desempeño mayoritario de normal a normal alto; es decir, existe un desarrollo significativamente precoz de las funciones ejecutivas relacionadas con la generación de categorías abstractas y comprensión de sentido figurado, ya que la muestra, de la presente investigación está comprendida entre los 12 y 15 años; y como se mencionó, estas funciones alcanzan su madurez en etapas posteriores.

Considerando que el total de la muestra es escolarizada, se pone en vigencia las observaciones de Flores-Lázaro et al. (2014), en las que se compara a tres grupos; el primero, jóvenes con nivel de bachillerato, el segundo, adolescentes cursando bachillerato y el tercero a jóvenes universitarios; y se evidencia que los grupos dos y tres (estudiando en su momento) generan mayor cantidad de categorías abstractas que el grupo uno (estudiantes con nivel de bachillerato pero que no están estudiando en su momento). Razón por la cual, la actividad escolar explica el desempeño ejecutivo mayoritariamente normal y normal alto en la muestra de la presente investigación.

A continuación se presenta un gráfico lineal del rendimiento ejecutivo medio de los dos grupos de edad en las subpruebas del área prefrontal anterior (ver gráfico 4.11).



**Gráfico 4.11.** Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área prefrontal anterior de los dos grupos de edad.

Al igual como ocurrió en el análisis de las instituciones educativas, el rendimiento ejecutivo en esta área es considerablemente alto en Clasificación semántica categorías abstractas, Refranes (tiempo) y Refranes (aciertos); sin embargo, en los dos grupos de edad se evidencia un rendimiento por debajo del rango normativo en Metamemoria errores negativos.

### 4.2.2.3. Área dorsolateral

Son las funciones ejecutivas propiamente dichas: flexibilidad mental, secuenciación inversa, fluidez verbal, productividad, generación de hipótesis de clasificación, planeación visoespacial y secuencial, eficiencia (tiempo).

**Tabla 4.17. Resultados área dorsolateral por grupos de edad**

<i>Grupos de edad</i>	<b>De 12 a 13 años</b>								<b>De 14 a 15 años</b>								<i>U</i>	
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>		<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>			
<i>Subpruebas área dorsolateral</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Señalamiento Autodirigido, aciertos	3	8,6%	1	2,9%	26	74,3%	5	14,3%	0	0%	1	3,8%	21	80,8%	4	15,4%		-,705
Señalamiento Autodirigido, perseveraciones	2	5,7%	2	5,7%	24	68,6%	7	20,0%	1	3,8%	4	15,4%	20	76,9%	1	3,8%		-1,674
Señalamiento Autodirigido, tiempo	3	8,6%	5	14,3%	27	77,1%	0	0%	6	23,1%	3	11,5%	17	65,4%	0	0%		-1,186
Ordenamiento Alfabético, ensayo 1	7	20,0%	7	20,0%	21	60,0%	0	0%	3	11,5%	1	3,8%	22	84,6%	0	0%		-1,909
Ordenamiento Alfabético, ensayo 2	12	34,3%	0	0,0%	23	65,7%	0	0%	10	38,5%	4	15,4%	11	42,3%	1	3,8%		-,884
Ordenamiento Alfabético, ensayo 3	14	40,0%	8	22,9%	13	37,1%	0	0%	10	38,5%	2	7,7%	14	53,8%	0	0%		-,792
Resta 40-3, aciertos	20	57,1%	2	5,7%	13	37,1%	0	0%	10	38,5%	1	3,8%	15	57,7%	0	0%		-1,540
Resta 40-3, tiempo	6	17,1%	5	14,3%	19	54,3%	5	14,3%	1	3,8%	3	11,5%	22	84,6%	0	0%		-,429
Resta 100-7, aciertos	27	77,1%	1	2,9%	7	20,0%	0	0%	21	80,8%	0	0%	5	19,2%	0	0%		-,287
Resta 100-7, tiempo	9	25,7%	3	8,6%	19	54,3%	4	11,4%	2	7,7%	3	11,5%	19	73,1%	2	7,7%		-1,010
Suma, aciertos	10	28,6%	0	0%	25	71,4%	0	0%	3	11,5%	2	7,7%	21	80,8%	0	0%		-1,022
Suma, tiempo	2	5,7%	3	8,6%	27	77,1%	3	8,6%	9	34,6%	2	7,7%	15	57,7%	0	0%		-2,883*
Memoria Visoespacial, nivel máximo	0	0%	4	11,4%	31	88,6%	0	0,0%	0	0%	5	19,2%	21	80,8%	0	0%		-,843
Memoria Visoespacial, perseveraciones	0	0%	0	0%	35	100%	0	0%	0	0%	0	0%	26	100%	0	0%		,000

Memoria Visoespacial, errores de orden	2	5,7%	1	2,9%	5	14,3%	27	77,1%	1	3,8%	2	7,7%	6	23,1%	17	65,4%	-,936
Laberintos Planeación	5	14,3%	4	11,4%	26	74,3%	0	0%	3	11,5%	5	19,2%	18	69,2%	0	0%	-,306
Laberintos Tiempo	1	2,9%	2	5,7%	32	91,4%	0	0%	7	26,9%	1	3,8%	17	65,4%	1	3,8%	-1,927
Clasificación de Cartas, aciertos	8	22,9%	8	22,9%	19	54,3%	0	0%	7	26,9%	8	30,8%	9	34,6%	2	7,7%	-,492
Clasificación de Cartas, perseveraciones	3	8,6%	6	17,1%	19	54,3%	7	20,0%	7	26,9%	3	11,5%	10	38,5%	6	23,1%	-,818
Clasificación de Cartas, perseveraciones de criterio	0	0%	1	2,9%	18	51,4%	16	45,7%	0	0%	0	0%	12	46,2%	14	53,8%	-,718
Clasificación de Cartas, tiempo	0	0%	11	31,4%	24	68,6%	0	0%	6	23,1%	3	11,5%	16	61,5%	1	3,8%	-,617
Clasificación Semántica, total categorías	0	0%	3	8,6%	29	82,9%	3	8,6%	0	0%	2	7,7%	18	69,2%	6	23,1%	-1,271
Clasificación Semántica, promedio animales	10	28,6%	9	25,7%	15	42,9%	1	2,9%	6	23,1%	8	30,8%	12	46,2%	0	0%	-,140
Clasificación Semántica, puntaje total	0	0%	9	25,7%	26	74,3%	0	0%	0	0%	6	23,1%	18	69,2%	2	7,7%	-,710
Fluidez Verbal Total	1	2,9%	11	31,4%	21	60,0%	2	5,7%	3	11,5%	3	11,5%	18	69,2%	2	7,7%	-,667
Fluidez Verbal, perseveraciones	0	0%	0	0%	35	100%	0	0%	4	15,4%	4	15,4%	18	69,2%	0	0%	-3,483*
Torre de Hanoi 3 Fichas, movimientos	3	8,6%	2	5,7%	16	45,7%	14	40,0%	3	11,5%	3	11,5%	19	73,1%	1	3,8%	-2,674*
Torre de Hanoi 3 Fichas, tiempo	3	8,6%	2	5,7%	19	54,3%	11	31,4%	5	19,2%	2	7,7%	17	65,4%	2	7,7%	-2,209*
Torre de Hanoi 4 Fichas, movimientos	7	20,0%	3	8,6%	15	42,9%	10	28,6%	2	7,7%	1	3,8%	18	69,2%	5	19,2%	-,410
Torre de Hanoi 4 Fichas tiempo	3	8,6%	0	0%	31	88,6%	1	2,9%	3	11,5%	0	0%	22	84,6%	1	3,8%	-,224

**Nota:** \* $p < .05$

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la subprueba Suma, tiempo  $U = -2,883$ ;  $p < .05$ , en Fluidez verbal, perseveraciones  $U = -3,483$ ;  $p < .05$  Torre de Hanoi 3 fichas movimientos  $U = -2,674$ ;  $p < .05$  y en Torre de Hanoi 3 fichas tiempo,  $U = -2,209$ ;  $p < .05$ .

En la subprueba Suma (tiempo), el grupo de edad 12-13 años terminó la tarea en menos tiempo, sin embargo, no obtuvieron mejores resultados en los aciertos de las sumas, pero tampoco existen diferencias estadísticamente significativas, lo que quiere decir que, haber concluido la tarea en menos tiempo no ha favorecido en la eficacia de los resultados de las sumas.

En el puntaje total de la subprueba Fluidez verbal no se encuentran diferencias estadísticamente significativas, aunque se evidencia que el grupo de 14-15 años se desempeñó de mejor manera, pese a que el mismo grupo presenta mayor cantidad de perseveraciones, lo cual si representa diferencias estadísticamente significativas; de tal manera que se podría suponer que a mayor productividad, mayor probabilidad de perseverar, sin que esta valoración sea concluyente.

Hay que reconocer que fluidez verbal es una función compleja que sigue su desarrollo hasta la adultez y depende mucho del nivel de escolaridad; razón por la cual, en su ejecución está en juego conocimiento previamente adquirido que ya forma parte de funcionamiento cognitivo del sujeto, razón por la cual, es una prueba cronometrada, pues sólo a través de un tiempo limitado se puede comprobar en realidad la capacidad de fluidez verbal.

Con relación a la subprueba Torre de Hanoi 3 fichas, tiempo y movimientos, la literatura sugiere que la función ejecutiva implicada: planeación secuencial; es una capacidad de desarrollo intermedio (12-15 años) que alcanza su madurez de manera más tardía que las otras pertenecientes a la misma etapa de desarrollo (Flores y Ostrosky, 2012). Sin embargo en los resultados se puede observar que el grupo de edad 12-13 años obtuvo un mejor rendimiento que el grupo de 14-15 años, aunque los dos tienen un desempeño en su mayoría normativo. Se sugiere que esta tendencia se explica a través de la incapacidad de los adolescentes para darse cuenta y generar funcionalidad a sus propias capacidades cognitivas (Díaz et al., 2012), es decir, el rendimiento inferior del grupo de 14-15 años se explica por una pobre metacognición del evento, ya que la madurez neuronal de la función de planeación secuencial se encuentra en estado óptimo.

Este fenómeno también puede ser explicado a través de los pasos contra-intuitivos que caracterizan a la subprueba Torre de Hanoi, que consiste en la ejecución de pasos que a primera vista pareciera que alejan de la meta, pero que en realidad son necesarios para poder cumplir la misma (Flores et al., 2012); razón por la cual, las capacidades metacognitivas y de procesamiento riesgo-beneficio estarían también involucradas en esta actividad. Estas explicaciones no tienen validez en la subprueba de 4 fichas (Flores y Ostrosky, 2012), ya que no se ha encontrado diferencias en el rendimiento en función a la variable edad, debido a que existen muchos más posibles movimientos necesarios para la culminación de la tarea, a diferencia de la subprueba de 3 fichas.

A continuación se expone un gráfico lineal que describe el rendimiento ejecutivo del área dorsolateral en función de los dos grupos de edad. Como se puede evidenciar el desempeño general de los dos grupos se encuentra en el rango normativo, a excepción de Ordenamiento Alfabético ensayo 3, Resta 40-3 (aciertos) y Resta 100-7 (aciertos), que están por debajo del rango normativo. Por otra parte, se evidencia diferencias entre ambos grupos en Ordenamiento Alfabético ensayo 1, en el que el grupo de edad 12-13 años tiene un rendimiento inferior al rango normativo (ver gráfico 4.12.).

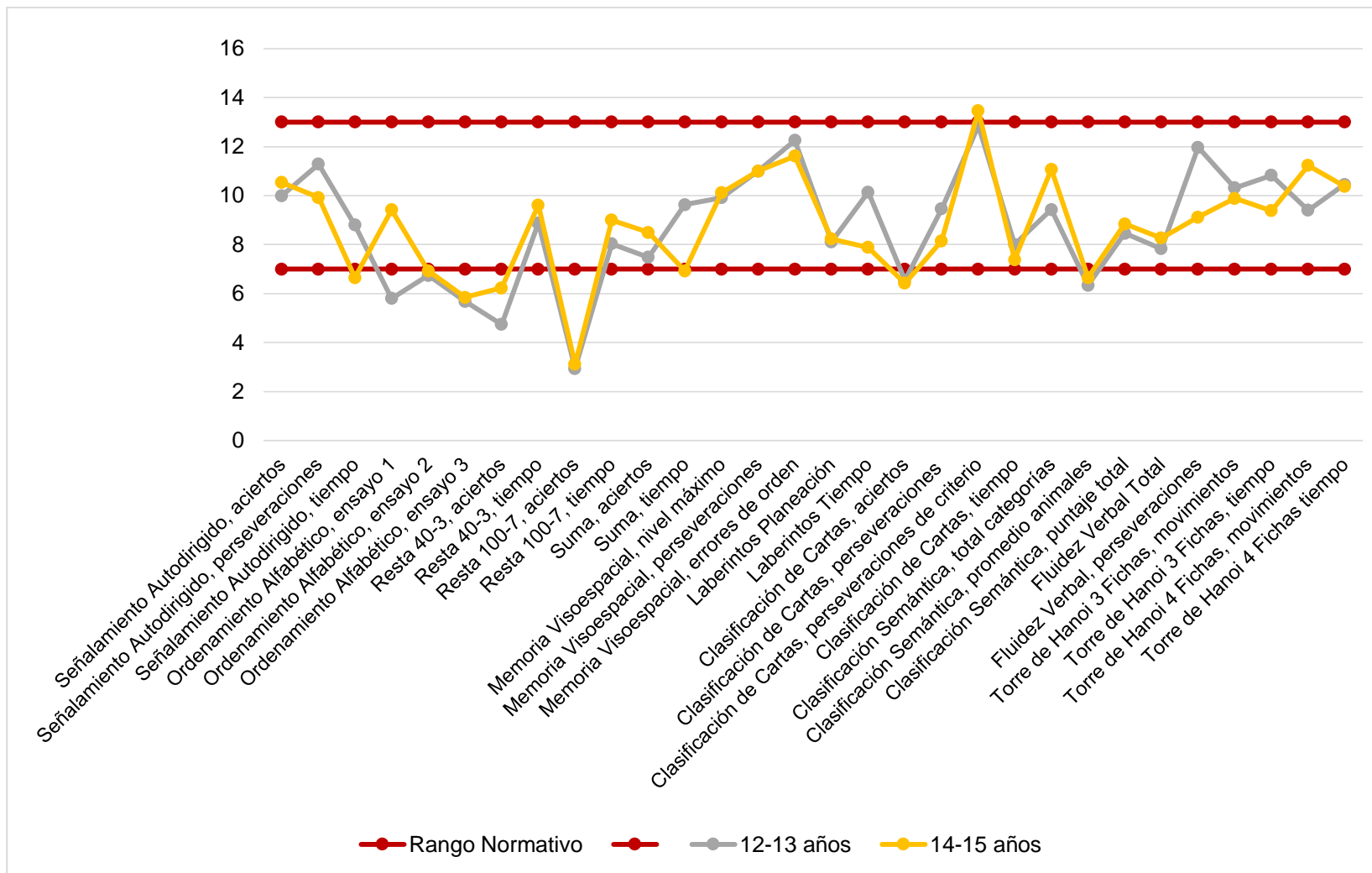


Gráfico 4.12. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área dorsolateral de los grupos de edad.

### 4.2.3. Resultados de las funciones ejecutivas en relación a la variable sexo

#### 4.2.3.1. Área orbitomedial

Funciones frontales básicas: control motriz, mantenimiento de respuestas en función de un refuerzo positivo, control inhibitorio y procesamiento riesgo beneficio.

**Tabla 4.18. Resultados área orbitomedial por sexo**

<i>Sexo</i>	<b>Hombres</b>								<b>Mujeres</b>								<i>U</i>
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>		<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>		
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	
<i>Subpruebas</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	
Forma A Stroop Errores	3	10,34%	4	13,79%	22	75,86%	0	0%	1	3,1%	3	9,38%	28	87,50%	0	0%	-1,220
Forma A Stroop Tiempo	2	6,90%	6	20,69%	20	68,97%	1	3,45%	5	16%	3	9,38%	22	68,75%	2	6,25%	-,159
Forma A Stroop Aciertos	7	24,14%	4	13,79%	13	44,83%	5	17,24%	3	9,4%	2	6,25%	24	75%	3	9,38%	-1,054
Forma B Stroop Errores	6	20,69%	1	3,45%	22	75,86%	0	0%	2	6,3%	0	0%	30	93,75%	0	0%	-1,925
Forma B Stroop Tiempo	6	20,69%	7	24,14%	16	55,17%	0	0%	4	13%	6	18,75%	22	68,75%	0	0%	-1,122
Forma B Stroop Aciertos	7	24,14%	1	3,45%	21	72,41%	0	0%	1	3,1%	1	3,13%	30	93,75%	0	0%	-2,291*
Laberintos Atravesar	7	24,14%	3	10,34%	19	65,52%	0	0%	5	16%	1	3,13%	26	81,25%	0	0%	-1,296
Juego de Cartas, porcentaje cartas de riesgo	1	3,45%	2	6,90%	23	79,31%	3	10,34%	0	0%	4	12,50%	26	81,25%	2	6,25%	-,500
Juego de Cartas, puntaje total	3	10,34%	3	10,34%	11	37,93%	12	41,38%	1	3,1%	5	15,63%	18	56,25%	8	25%	-,765
Clasificación de Cartas, errores de mantenimiento	17	58,62%	2	6,90%	8	27,59%	2	6,90%	25	78%	1	3,13%	3	9,38%	3	9,38%	-1,423

**Nota:** \* $p < .05$

Los resultados muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas en las subpruebas correspondientes a la corteza prefrontal orbitomedial, a excepción de la subprueba Stroop forma B, aciertos,  $U=-2,291$ ;  $p < .05$ ; en ésta subprueba y en Stroop forma A, aciertos; se evidencia, aunque en esta última, no de manera significativa un mejor rendimiento en mujeres que en hombres. De tal manera que en Stroop A, aciertos el 44,83% de hombres obtuvo una puntuación normal y el 17,24%, normal alto, mientras que las mujeres el 75% normal y 9,38% normal alto. En cambio en Stroop B, aciertos, la puntuación equivalente a normal en hombres es 72,41% y en mujeres 93,75%.

Las pruebas efecto Stroop evalúan la capacidad de control inhibitorio en respuestas automatizadas (Flores et al., 2012). Esta función ejecutiva alcanza su desarrollo en la etapa comprendida entre los 9 y 11 años (Flores y Ostrosky, 2012), según parece, independientemente del sexo; Beltran y Solís (2012) trabajaron con adolescentes de 9 a 16 años y no encontraron diferencias por sexo en las pruebas efecto Stroop, al igual que Rodríguez, Pulido, y Pineda (2016) en su investigación destinada a dilucidar las propiedades psicométricas de la prueba Stroop colores y palabras en población colombiana. La revisión de los antecedentes investigativos de esta prueba (Ramos-Loyo, Mora, Sánchez y Medina, 2014) sugiere que no existe consenso que permita concluir si existen o no diferencias por sexo en su ejecución.

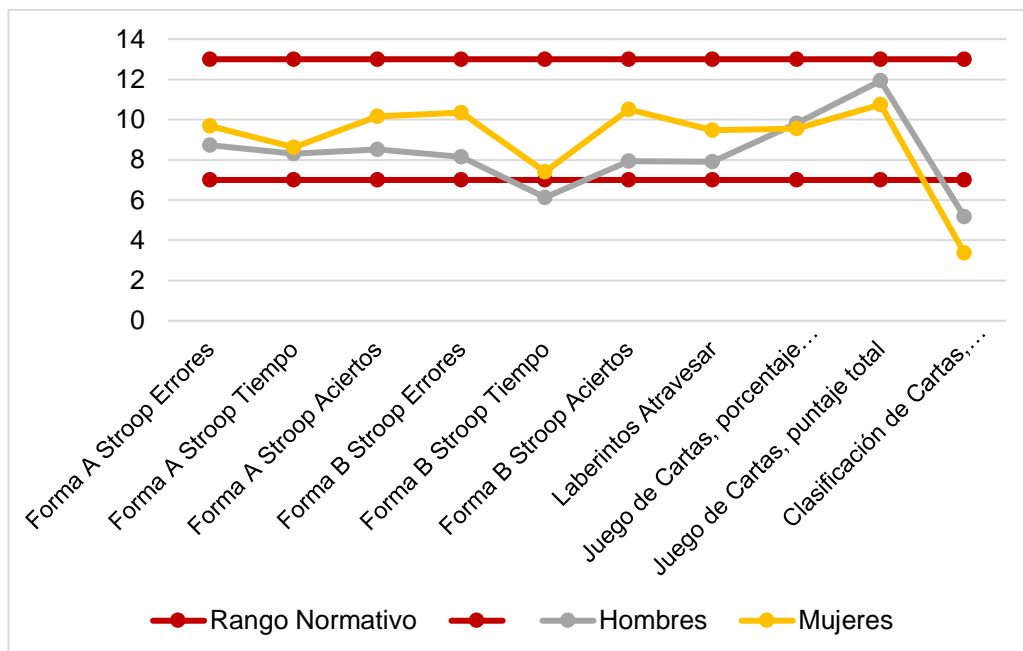
En contraste a lo mencionado, Upadhayay y Guragain (2014), que compararon el funcionamiento ejecutivo en hombres y mujeres entre 19 y 37 años, realizaron dos evaluaciones a las mujeres, en la primera evaluación correspondiente a su fase

preovulatoria, no se encontraron diferencias significativas con los hombres, en las pruebas efecto Stroop, pero en la segunda evaluación, correspondiente a la fase postovulatoria, sus resultados mejoraron. Según parece en el primer momento, la testosterona en los hombres y los estrógenos en las mujeres cumplen funciones análogas en cuanto al desempeño cognitivo, pero en la fase postovulatoria, la progesterona en la mujer, determinaría las diferencias anteriormente mencionadas.

Sin embargo, los resultados arrojados en dicha investigación no pueden ser concluyentes en cuanto a madurez de control inhibitorio, si está de por medio la fase postovulatoria como efecto temporal en el desempeño cognitivo en las mujeres.

Por otra parte, en ambos sexos se evidencia alteración leve a moderada y alteración severa en clasificación de cartas, errores de mantenimiento. La interpretación de esos resultados se encuentra descrita en el análisis de las pruebas de la corteza orbitomedial con relación a las instituciones educativas.

A continuación se presenta un gráfico lineal que compara el rendimiento ejecutivo entre hombres y mujeres en las subpruebas del área orbitomedial (ver gráfico 4.13); en la cual se evidencia que existen diferencias leves sólo en la subprueba Stroop B (tiempo), sin embargo, también se descubrió en el análisis estadístico que existen diferencias significativas en la subprueba Stroop B (aciertos)  $*p < 0.05$ .



**Gráfico 4.13.** Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área orbitomedial de hombres y mujeres.

#### 4.2.3.2. Área prefrontal anterior

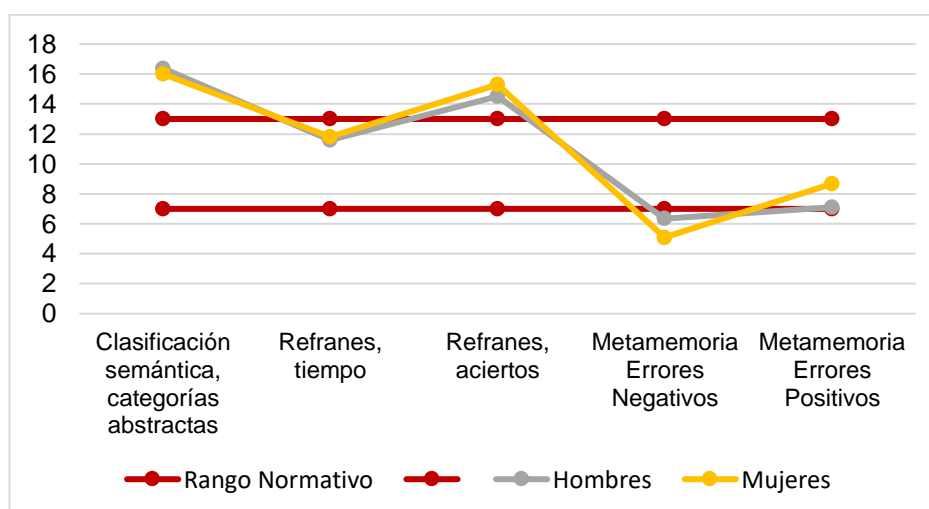
Constituye las metafunciones: actitud abstracta, metamemoria y comprensión de sentido figurado.

**Tabla 4.19. Resultados área prefrontal anterior por sexo**

<i>Sexo</i>	<b>Hombres</b>								<b>Mujeres</b>								<i>U</i>
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>		<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>		
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	
<i>Subpruebas</i>																	
Clasificación semántica, categorías abstractas	0	0%	0	0%	8	27,59%	21	72,41%	0	0%	1	3,13%	10	31,25%	21	65,6%	-,637
Refranes, tiempo	1	3,45%	2	6,90%	16	55,17%	10	34,48%	1	3,1%	1	3,13%	22	68,75%	8	25%	-,464
Refranes, aciertos	0	0%	0	0%	17	58,62%	12	41,38%	0	0%	0	0%	13	40,63%	19	59,4%	-1,392
Metamemoria Errores Negativos	10	34,48%	4	13,79%	14	48,28%	1	3,45%	14	44%	6	18,75%	12	37,50%	0	0%	-1,092
Metamemoria Errores Positivos	9	31,03%	2	6,90%	16	55,17%	2	6,90%	5	16%	3	9,38%	21	65,63%	3	9,38%	-1,181

Los resultados de las subpruebas de la corteza prefrontal anterior no muestran diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, en la subprueba Metamemoria, errores negativos, el 48,28% de los hombres obtuvo una puntuación normal y el 3,45% normal alto y las mujeres 37,50% normal; lo que quiere decir, que los hombres se desempeñaron de mejor manera en esta subprueba. En función de la interpretación hecha en el análisis de las subpruebas de la corteza orbitomedial con relación a las instituciones educativas se evidencia la misma tendencia con relación a la variable sexo en Metamemoria errores negativos, es decir, la subestimación del aprendizaje en las mujeres va acompañado por dificultades en la capacidad de memorización, ya que en la subprueba ordenamiento alfabético de palabras los hombres obtuvieron un puntaje más alto (ver tabla 4.19).

A continuación se presenta un gráfico lineal en el cual se puede ver que el rendimiento ejecutivo de ambos sexos en el área prefrontal anterior es muy similar y no existencias diferencias (ver gráfico 4.14).



**Gráfico 4. 14.** Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área prefrontales anterior de hombres y mujeres.

### 4.2.3.3. Área dorsolateral

Son las funciones ejecutivas propiamente dichas: flexibilidad mental, secuenciación inversa, fluidez verbal, productividad, generación de hipótesis de clasificación, planeación visoespacial y secuencial, eficiencia (tiempo).

**Tabla 4.20. Resultados dorsolateral por sexo**

<i>Sexo</i>	<i>Hombres</i>								<i>Mujeres</i>								<i>U</i>
	<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>		<i>Severo</i>		<i>Leve a moderado</i>		<i>Normal</i>		<i>Normal alto</i>		
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	
Señalamiento Autodirigido, aciertos	1	3,45%	1	3,45%	22	75,86%	5	17,24%	2	6,3%	1	3,13%	25	78,13%	4	12,5%	-,600
Señalamiento Autodirigido, perseveraciones	1	3,45%	3	10,34%	22	75,86%	3	10,34%	2	6,3%	3	9,38%	22	68,75%	5	15,6%	-,220
Señalamiento Autodirigido, tiempo	6	20,69%	1	3,45%	22	75,86%	0	0%	3	9,4%	7	21,88%	22	68,75%	0	0%	-,248
Ordenamiento Alfabético, ensayo 1	6	20,69%	5	17,24%	18	62,07%	0	0%	4	13%	3	9,38%	25	78,13%	0	0%	-1,324
Ordenamiento Alfabético, ensayo 2	10	34,48%	3	10,34%	15	51,72%	1	3,45%	12	38%	1	3,13%	19	59,38%	0	0%	-,049
Ordenamiento Alfabético, ensayo 3	11	37,93%	3	10,34%	15	51,72%	0	0%	13	41%	7	21,88%	12	37,50%	0	0%	-,737
Resta 40-3, aciertos	14	48,28%	2	6,90%	13	44,83%	0	0%	16	50%	1	3,13%	15	46,88%	0	0%	-,008
Resta 40-3, tiempo	1	3,45%	5	17,24%	19	65,52%	4	13,79%	6	19%	3	9,38%	22	68,75%	1	3,13%	-1,432
Resta 100-7, aciertos	22	75,86%	1	3,45%	6	20,69%	0	0%	26	81%	0	0%	6	18,75%	0	0%	-,447
Resta 100-7, tiempo	3	10,34%	0	0%	21	72,41%	5	17,24%	8	25%	6	18,75%	17	53,13%	1	3,13%	-2,967*
Suma, aciertos	6	20,69%	1	3,45%	22	75,86%	0	0%	7	22%	1	3,13%	24	75%	0	0%	-,087
Suma, tiempo	6	20,69%	3	10,34%	17	58,62%	3	10,34%	5	16%	2	6,25%	25	78,13%	0	0%	-,062
Memoria Visoespacial, nivel máximo	0	0%	3	10,34%	26	89,66%	0	0%	0	0%	6	18,75%	26	81,25%	0	0%	-,917
Memoria Visoespacial, perseveraciones	0	0%	0	0%	29	100%	0	0%	0	0%	0	0%	32	100%	0	0%	0,000
Memoria Visoespacial, errores de orden	1	3,45%	0	0%	7	24,14%	21	72,41%	2	6,3%	3	9,38%	4	12,50%	23	71,9%	-,303
Laberintos Planeación	6	20,69%	2	6,90%	21	72,41%	0	0%	2	6,3%	7	21,88%	23	71,88%	0	0%	-,303
Laberintos Tiempo	4	13,79%	0	0%	24	82,76%	1	3,45%	4	13%	3	9,38%	25	78,13%	0	0%	-,918

Clasificación de Cartas, aciertos	5	17,24%	9	31,03%	14	48,28%	1	3,45%	10	31%	7	21,88%	14	43,75%	1	3,13%	-,774
Clasificación de Cartas, perseveraciones	7	24,14%	2	6,90%	13	44,83%	7	24,14%	3	9,4%	7	21,88%	16	50%	6	18,8%	-,054
Clasificación de Cartas, perseveraciones de criterio	0	0%	0	0%	13	44,83%	16	55,17%	0	0%	1	3,13%	17	53,13%	14	43,8%	-,984
Clasificación de Cartas, tiempo	4	13,79%	5	17,24%	20	68,97%	0	0%	2	6,3%	9	28,13%	20	62,50%	1	3,13%	-,129
Clasificación Semántica, total categorías	0	0%	1	3,45%	24	82,76%	4	13,79%	0	0%	4	12,50%	23	71,88%	5	15,6%	-,551
Clasificación Semántica, promedio animales	11	37,93%	10	34,48%	8	27,59%	0	0%	5	16%	7	21,88%	19	59,38%	1	3,13%	-2,773*
Clasificación Semántica, puntaje total	0	0%	7	24,14%	21	72,41%	1	3,45%	0	0%	8	25%	23	71,88%	1	3,13%	-,092
Fluidez Verbal Total	2	6,90%	6	20,69%	20	68,97%	1	3,45%	2	6,3%	8	25%	19	59,38%	3	9,38%	-,093
Fluidez Verbal, perseveraciones	1	3,45%	1	3,45%	27	93,10%	0	0%	3	9,4%	3	9,38%	26	81,25%	0	0%	-1,355
Torre de Hanoi 3 Fichas, movimientos	4	13,79%	2	6,90%	13	44,83%	10	34,48%	2	6,3%	3	9,38%	22	68,75%	5	15,6%	-,810
Torre de Hanoi 3 Fichas, tiempo	5	17,24%	2	6,90%	13	44,83%	9	31,03%	3	9,4%	2	6,25%	23	71,88%	4	12,5%	-,588
Torre de Hanoi 4 Fichas, movimientos	3	10,34%	3	10,34%	16	55,17%	7	24,14%	6	19%	1	3,13%	17	53,13%	8	25%	-,135
Torre de Hanoi 4 Fichas tiempo	3	10,34%	0	0%	25	86,21%	1	3,45%	3	9,4%	0	0%	28	87,50%	1	3,13%	-,074

**Nota:** \* $p < .05$

Se encuentran diferencias estadísticamente significativas en la subprueba Resta 100-7, tiempo  $U = -2,967$ ;  $p < .05$  y en Clasificación semántica, promedio animales  $U = -2,773$ ;  $p < .05$ . Con relación a Resta consecutiva 100-7, tiempo, el 72,41% de los hombres obtuvo un puntaje normal y el 17,24% normal alto y las mujeres 53,13% normal y 3,13% normal alto; lo que quiere decir que los hombres pudieron concluir la tarea en menos tiempo; sin embargo, como se puede ver en resta 100-7, aciertos; los hombres no obtuvieron mejores resultados que las mujeres; lo que quiere decir que concluir la Resta consecutiva 100-7 en menos tiempo, no les favoreció para obtener más aciertos que las mujeres; lo cual puede ser explicado por la tendencia a la impulsividad propia de este sexo.

Con relación a Clasificación semántica, promedio animales; se evalúa la capacidad de “productividad” en la generación de categorías semánticas (Flores et al., 2012). Las diferencias en esta subprueba entre hombres y mujeres son bien marcadas, pues sólo el 27,59% de los hombres obtuvo un puntaje normal, con relación a las mujeres con el 59,38%. La literatura sugiere que las habilidades lingüísticas son las más representativas en cuanto a diferencias por sexo en el funcionamiento cognitivo, razón por la cual, el acto de hablar y el consecuente desarrollo de habilidades lingüísticas desatan un proceso de activación hormonal y límbica en la mujer, lo cual representa fuente de placer y reafirmación de sus esfuerzos emocionales y vínculos afectivos (Brizendine, 2010). Además de lo expuesto se considera que las funciones lingüísticas tienen actividad neuronal bilateral en el sexo femenino y unilateral en el sexo masculino (Rosselli et al.,

2010), por lo tanto, las mujeres se desempeñarán de mejor manera en pruebas lingüísticas porque su funcionamiento neuronal es más complejo en la ejecución de dichas tareas.

A continuación se presenta un gráfico que describe el rendimiento de hombres y mujeres en las subpruebas del área dorsolateral (ver gráfico 4.15), según lo cual, ambos sexos mantienen un funcionamiento ejecutivo similar en esta área. Se puede ver que el dato más representativo que sale del rango normativo es Resta 100-7 (aciertos), implicada en la capacidad de realizar operaciones mentales consecutivas e inversas. Por otra parte, se evidencia cierta supremacía aunque no estadísticamente significativa de los hombres en la subprueba Clasificación de cartas (aciertos), que evalúa la capacidad de generar hipótesis de clasificación; y una diferencia mucho más marcada y estadísticamente significativa en Clasificación semántica (promedio animales)  $*p < 0.05$  con mayor dominio del sexo femenino.

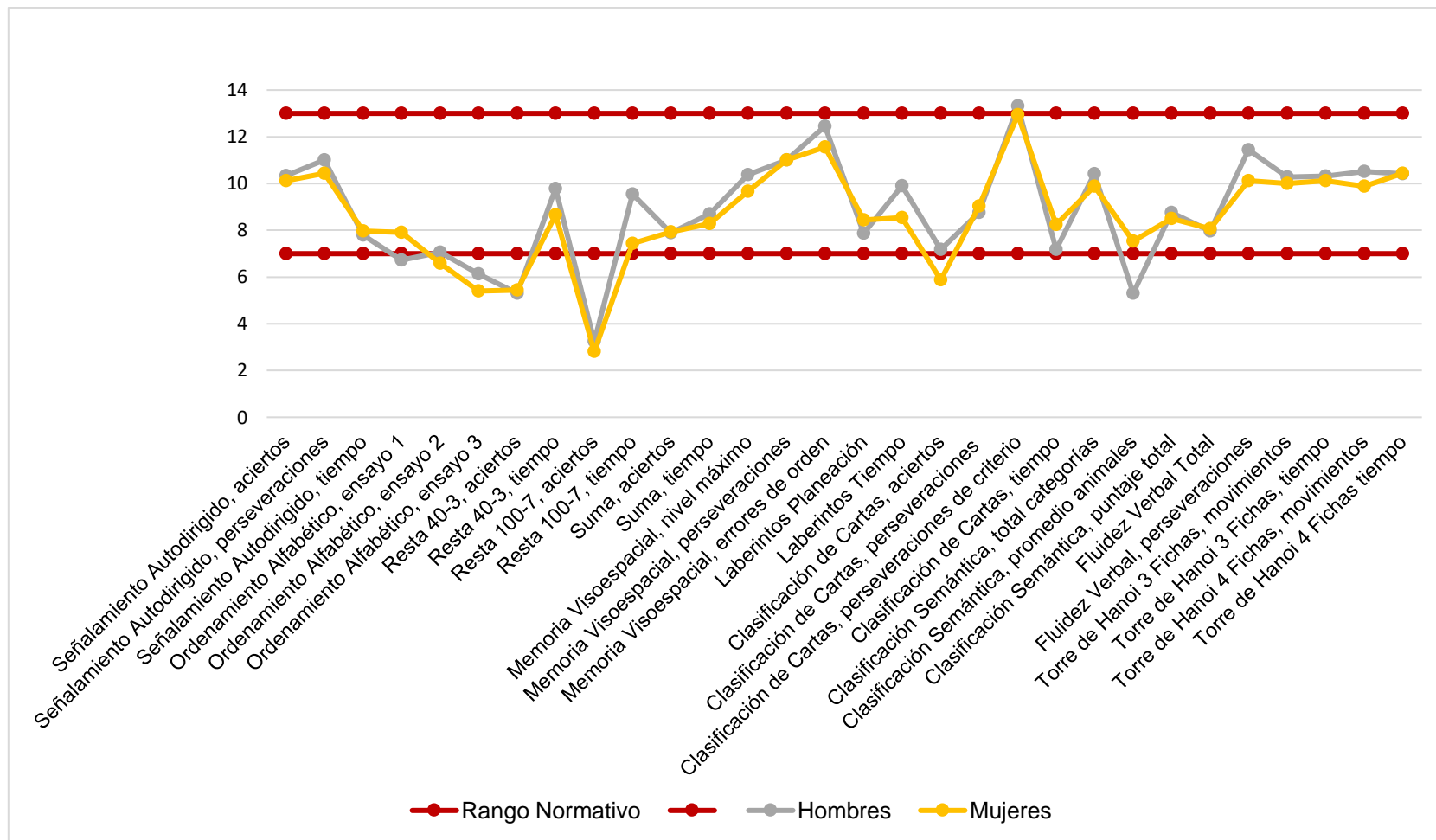
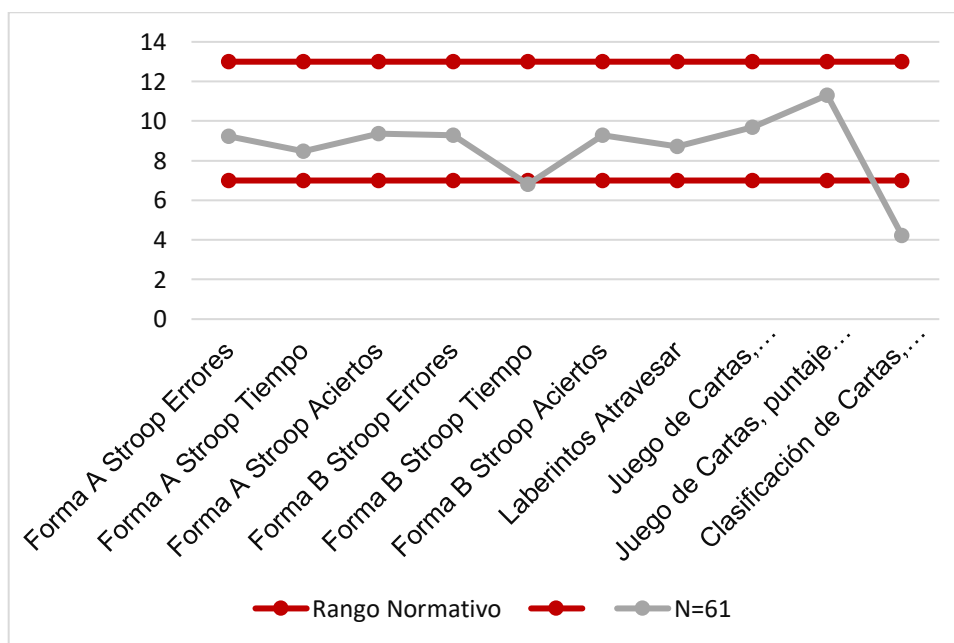


Gráfico 4.15. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área dorsolateral de hombres y mujeres.

#### 4.2.4. Resultados de las funciones ejecutivas en el total de la muestra

##### 4.2.4.1. Área orbitomedial

Se presenta a continuación los resultados del total de la muestra  $N=61$  del área orbitomedial (ver gráfico 4.16).



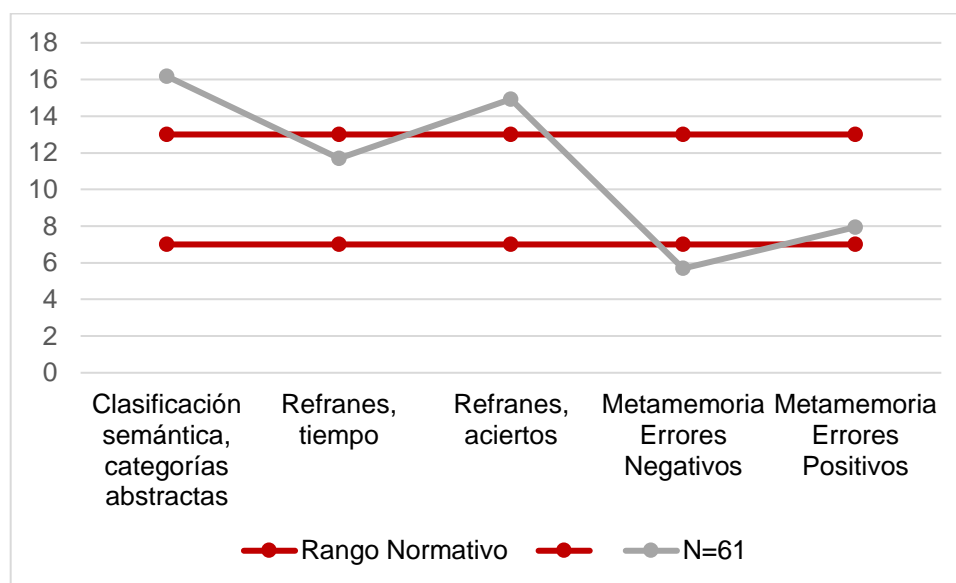
**Gráfico 4.16.** Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área orbitomedial del total de la muestra.

En el gráfico se puede evidenciar que en todas las subpruebas del área orbitomedial, el total de la muestra obtuvo un puntaje ubicado dentro del rango normativo, a excepción de la subprueba Clasificación de cartas (errores de mantenimiento), relacionada a la capacidad de mantener respuestas en función a un refuerzo positivo, pero como se

mencionó anteriormente, una interpretación dinámica de este fenómeno explica que el puntaje bajo esta subprueba no está dada por la dificultad de mantener respuestas que responden a un refuerzo positivo, sino por la incapacidad de generar hipótesis de clasificación, que es el objetivo principal de la prueba Clasificación de Cartas. Estos resultados están dados por ambos grupos de edad, ambos sexos y tres de las cuatro instituciones educativas que puntuaron por debajo del rango normativo; ya que la Unidad Educativa “Glenn Doman” fue la única institución que obtuvo puntaje normativo.

#### 4.2.4.2. Área prefrontal anterior

Se presenta a continuación los resultados del total de la muestra  $N=61$  del área prefrontal anterior (ver gráfico 4.17).



**Gráfico 4.17.** Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área prefrontal anterior del total de la muestra.

La muestra evidencia un desempeño positivo en el área prefrontal anterior, en especial en las subpruebas que miden actitud abstracta y entendimiento de sentido figurado, con una puntuación equivalente a normal alto. Por otra parte, Metamemoria errores negativos (subestimación del aprendizaje) mantiene un rendimiento levemente menor al rango normativo; estos resultados están dados por ambos grupos de edad, ambos sexos y tres de las instituciones educativas; ya que la Unidad Educativa “Glenn Doman” marca la diferencia en dicha tendencia.

#### **4.2.4.3. Área dorsolateral**

Se presenta a continuación los resultados del total de la muestra  $N=61$  del área prefrontal anterior (ver gráfico 4.18).

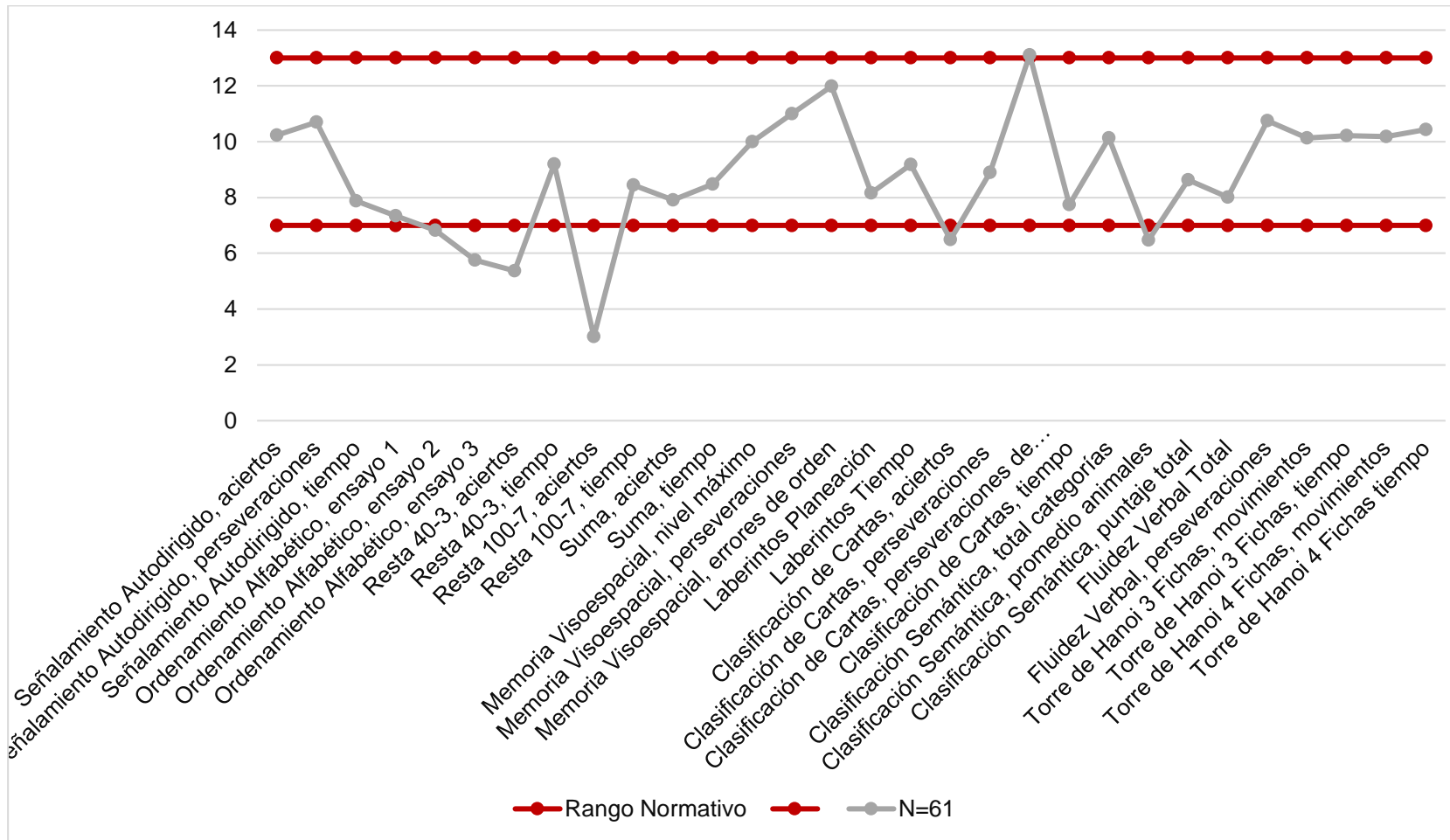


Gráfico 4.18. Representación gráfica del funcionamiento ejecutivo del área prefrontal anterior del total de la muestra.

De manera representativa, se encuentra resultados por debajo del rango normativo en la subprueba Ordenamiento alfabético de palabras (ensayo 3) que mide memoria de trabajo. Esta tendencia está dada por ambos grupos de edad, ambos sexos y todas las instituciones educativas a excepción de la U.E “Glenn Doman”. Por otra parte, en las subpruebas Resta consecutiva 100-7 y 40-3 (aciertos), que miden la capacidad de realizar operaciones mentales consecutivas e inversas, también se encuentra un rendimiento general por debajo del rango normativo; en este caso, todas las instituciones educativas, ambos grupos de edad y ambos sexos tuvieron dicha tendencia.

#### **4.3. Modelo empírico-explicativo sobre las diferencias por sexo en la madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas**

La interpretación de resultados del presente trabajo de investigación fue realizada a partir del perfil de ejecución de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas (BANFE) que consta de 45 subpruebas en total; 10 correspondientes a la corteza prefrontal orbitomedial, 5 a la corteza prefrontal anterior y 30 a la corteza prefrontal dorsolateral. En función de lo expuesto, al comparar la muestra de hombres y mujeres no se evidencia diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de las subpruebas; a excepción de las que se presentan a continuación, donde  $*p < .05$ :

**Tabla 4.21. Modelo empírico explicativo sobre las diferencias por sexo en el funcionamiento ejecutivo en adolescentes**

Hombres		Mujeres
<i>Corteza prefrontal orbitomedial</i>		
Puntaje Normal: 72,41%	Stroop forma B, aciertos	Puntaje Normal: 93,75%
Puntaje Normal Alto: 0%	$U = -2,291^* M > H$	Puntaje Normal Alto: 0%
<i>Corteza prefrontal dorsolateral</i>		
Puntaje Normal: 72,41%	Resta 100-7, tiempo	Puntaje Normal: 53,13%
Puntaje Normal Alto: 17,24%	$U = -2,967^* H > M$	Puntaje Normal Alto: 3,13%
Puntaje Normal: 27,59%	<i>Clasificación semántica</i>	Puntaje Normal: 59,38%
Puntaje Normal Alto: 0%	(promedio animales)	Puntaje Normal Alto: 3,13%
	$U = -2,773^* M > H$	

Como lo muestra la tabla anterior, en la subprueba efecto Stroop B (aciertos), el desempeño del sexo femenino supera al sexo masculino; de acuerdo a los hallazgos de Upadhyay y Guragain (2014), esta tendencia sería explicada por la progesterona segregada por la mujer en la fase postovulatoria del ciclo menstrual, por lo tanto esta hormona facilita la inhibición de respuestas automatizadas, pues en la fase preovulatoria, el desempeño de esta función en las mujeres no difiere significativamente al desempeño de los varones.

En la subprueba Resta 100-7, tiempo; los hombres concluyeron la actividad en menor tiempo, pero no tuvieron mejor rendimiento que las mujeres; de tal manera que no se puede inferir que en el sexo masculino existe mayor capacidad de realizar operaciones mentales de manera eficaz y en menor tiempo que las mujeres; más bien, puede estar de por medio rasgos de impulsividad muy característicos de este sexo.

En la subprueba Clasificación semántica (promedio animales), el sexo femenino evidenció mayor productividad en la clasificación de animales en cada categoría, lo cual reafirma lo descrito por la literatura, en cuanto a la superioridad de este sexo en comparación a los hombres en el funcionamiento intelectual relacionado con habilidades lingüísticas.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- Las capacidades cognitivas en hombres y mujeres están dadas por las consideraciones del desarrollo durante el ciclo vital, a nivel de madurez neuropsicológica de los lóbulos frontales y factores ambientales, sociales y culturales que modelan el aprendizaje de los individuos. Estudios de neuroimagen sugieren que el tamaño de la corteza orbitofrontal es menor en hombres, por lo tanto en las mujeres existe mayor predisposición de control conductual-emocional; a su vez, las conductas de riesgo se relacionan más con el sexo masculino como efecto de la tendencia a la impulsividad, que tiene su consecuente hormonal en la testosterona. Sin embargo, no existe consenso entre las investigaciones alusivas al tema sobre diferencias estadísticamente significativas en el funcionamiento ejecutivo entre hombres y mujeres, prueba de ello es control inhibitorio, tal vez la capacidad cognitiva que más varía sus resultados entre investigaciones.
- Se realizó la evaluación de funciones ejecutivas a través de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE) a una muestra constituida por 29 hombres y 32 mujeres, la edad media de los varones

- equivale a  $M=13,17$  y de las mujeres  $M=13,22$ . Las 61 personas que constituyen el total de la muestra proceden de cuatro instituciones educativas que cursaban al momento de la evaluación octavo, noveno y décimo año de Educación Básica.
- Con relación a los resultados obtenidos: en la subprueba Efecto Stroop B (aciertos), las mujeres consiguieron un mejor desempeño el 93,75% puntuó normal, frente al 72,41% de los hombres que obtuvo el mismo puntaje. La literatura sugiere que la actividad hormonal de la progesterona en la fase postovulatoria del ciclo menstrual en la mujer determina un mejor desempeño en control inhibitorio, posterior a un período de tensión emocional que representa los días de la menstruación y ovulación. Sin embargo, esta explicación sólo es presuntiva en la presente investigación, ya que la variable hormonal no fue considerada en el estudio.
- En la subprueba Resta consecutiva 100-7 (tiempo), el 72,41% de los hombres obtuvo una puntuación normal y el 17,24% normal alto; en el caso de las mujeres el 53,13% equivale a normal y el 3,13% normal alto, sin embargo, no hubo diferencias entre ambos grupos en los aciertos de la resta.
- En la subprueba Clasificación semántica (promedio animales); el 27,59% de los varones obtuvo un puntaje normal, a diferencia de las mujeres, con el 59,38% de ellas, equivalente a normal y el 3,13% a normal alto. Estos resultados reafirman la supremacía del sexo femenino en el desarrollo y madurez temprana de habilidades

lingüísticas y de producción semántica, pese a que en la generación de categorías abstractas no se encuentran diferencias entre ambos sexos.

- El modelo empírico-explicativo en función a los resultados obtenidos describe lo siguiente: a) el control inhibitorio en las mujeres se ve favorecido (presuntivamente) por la progesterona en la fase postovulatoria; esta hormona es conocida por potenciar el funcionamiento cognitivo en la mujer; sin embargo, en etapas diferentes a ésta, el control inhibitorio en el sexo femenino puede ser equivalente al del sexo masculino; por otra parte, b) la tendencia a la impulsividad favoreció a los varones a concluir más rápido la resta consecutiva 100-7, pero no incidió de manera positiva en los aciertos; y finalmente, c) la madurez cerebral más temprana y el funcionamiento bilateral de los hemisferios cerebrales en las habilidades lingüísticas, dispone a la mujer a obtener mejores resultados en la subprueba clasificación semántica (promedio animales).

## **5.2. Recomendaciones**

- En función de la complejidad para llegar a un consenso sobre las diferencias por sexo en el funcionamiento ejecutivo, se recomienda estudiar a las mismas de manera cualitativa, ya que el modelo psicométrico no describe el desempeño cognitivo en situaciones cotidianas. Además se debe tomar en cuenta factores

sociales, culturales y ambientales implicados en el aprendizaje y madurez cognitiva.

- Es necesario ampliar la muestra y obtener la misma a través de un muestreo probabilístico para que los resultados tengan mayor poder inferencial; y en especial para delimitar de manera más precisa las consideraciones del desarrollo cognitivo entre los grupos de edad 12-13 y 14-15 años.
- Se debe considerar en próximas investigaciones, el control de la variable “ciclo menstrual” en las mujeres, con la finalidad de analizar qué cambios cognitivos se producen bajo el influjo hormonal que atraviesan en cada una de las fases, ya que se sugiere que la progesterona en la fase postovulatoria potencia el funcionamiento cognitivo del sexo femenino.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barkley, R. (2012). *Executive Functions*. New York: The Guilford Press.
- Beltrán, C., & Solís, G. (2012). Evaluación Neuropsicología en Adolescentes: Normas para Población de Bucaramanga. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* , 77-93.
- Beltran, C., & Solís, G. (2012). Evaluación Neuropsicológica en Adolescentes: Normas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 77-93.
- Brizendine, L. (2010). *El Cerebro Femenino*. Barcelona: RBA Libros.
- Cardinali, D. (2007). *Neurociencia Aplicada: sus fundamentos*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Carlson, N. (2014). *Fisiología de la Conducta, undécima edición*. Madrid: Pearson Educación, S.A. .
- Clark, D., Boutros, N., & Mendez, M. (2012). *El Cerebro y la Conducta. Neuroanatomía para Psicólogos, Segunda Edición*. México: Manual Moderno.
- Coolidge, F., & Wynn, T. (2005). Working Memory, its Executive Functions, and the Emergence of Modern Thinking. *Cambridge Archaeological Journal*, 5-26.  
doi:10.1017/S0959774305000016
- Corral, A., & Pardo de León, P. (2012). *Psicología Evolutiva. Volumen I*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

- Dehn, M. (2008). *Working Memory and Academic Learning*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*(64), 135-168.  
doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Díaz, A., Martín, R., Jiménez, J., García, E., Hernández, S., & Rodríguez, C. (2012). Torre de Hanoi: Datos Normativos y Desarrollo Evolutivo de la Planificación. *European Journal Of Education and Psychology*, 5(1), 79-91.
- Filippetti, V., & López, M. (2017). Estructura latente de las funciones ejecutivas en adolescentes: invarianza factorial en función del sexo. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(3), 615-629.  
doi:http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4724
- Flores, J. (2006). *Neuropsicología de Lóbulos Frontales*. Tabasco: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Flores, J., & Ostrosky, F. (2008). Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 47-58.
- Flores, J., & Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo Neuropsicológico de Lóbulos Frontales y Funciones Ejecutivas*. México: Manual Moderno.
- Flores, J., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2012). *BANFE Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales*. México: Manual Moderno.

- Flores, J., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2012). *BANFE: Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales*. México, D.F.: Manual Moderno.
- Flores-Lázaro, J., Castillo-Preciado, R., & Jiménez-Miramonte, N. (mayo de 2014). Desarrollo de las funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología*, 30(2), 463-473. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.155471>
- García, T., González-Castro, P., Areces, D., Cueli, M., & Rodríguez, C. (2014). Funciones ejecutivas en niños y adolescentes: implicaciones del tipo de medidas de evaluación empleadas para su validez en contextos clínicos y educativos. *Papeles del Psicólogo*, 35(3), 215-223.
- Gómez, C., Hernández, G., Rojas, A., Santacruz, H., & Uribe, M. (2008). *Psiquiatría Clínica: diagnóstico y tratamiento en niños, adolescentes y adultos*. Bogotá: Editorial Médica Panamericana .
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación Quinta Edición*. México: McGrawHill.
- Lezak, M. (1982). The Problem of Assessing Executive Functions. *International Journal of Psychology*, 281-297.
- Lezak, M., Howieson, D., Bigler, E., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment. Fifth Edition*. New York: Oxford University Press.
- Luria, A. (1973). La psicología en el sistema de las ciencias naturales y sociales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 5(3), 263-271.

- Martínez, M., & Vasco, C. (julio-diciembre de 2011). Sentimientos: encuentro entre la neurobiología y la ética según Antonio Damasio. *Revista Colombiana de Bioética*, 6(2), 181-194.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010*. Quito: 2010.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2013). *Guía de Trabajo: Adaptaciones Curriculares para la Educación Inclusiva*. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.
- Oliveira, L., Sacramento, D., & Gotuzo, A. (Sept./Dec. de 2015). Executive Functions: Influence of Sex, Age and Its Relationship With Intelligence. *Paidéia*, 25(62). doi:<http://dx.doi.org/10.1590/1982-43272562201512>
- Papalia, D., Wendkos, S., & Duskin, R. (2009). *Psicología del Desarrollo de la Infancia a la Adolescencia*. México: McGrawHill.
- Peña-Casanova, J. (2007). *Neurología de la Conducta y Neuropsicología*. Barcelona: Editorial Médica Panamericana.
- Portellano, J. (2005). *Cómo desarrollar la Inteligencia*. Madrid: Somos Psicología.
- Portellano, J. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. Madrid: McGrawHill.
- Portellano, J., & García, J. (2014). *Neuropsicología de la Atención, las Funciones Ejecutivas y la Memoria*. Madrid: Síntesis.

- Ramos-Loyo, J., Mora, L., Sánchez, L., & Medina, V. (2014). Diferencias Sexuales en las Funciones Ejecutivas en Pacientes con Esquizofrenia de Inicio Reciente. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 163-184.
- Repiso, K., Nogueira, I., da Silva Araujo, F., Benute, G., Correa, E., & Souza, M. (1 de marzo de 2017). Impact of sociodemographic variables on executive functions. *Dementia & Neuropsychologia*, 11(1), 62-68.
- Rodríguez, C., Pulido, N., & Pineda, C. (abril-junio de 2016). Psychometric properties of the Stroop color-word test in non-pathological Colombian population. *Universitas Psychologica*, 15(2), 255-272. doi:<http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-2.ppst>
- Rosselli, M., Jurado, B., & Matute, E. (abril de 2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46.
- Rosselli, M., Matute, E., & Ardila, A. (2010). *Neuropsicología del Desarrollo Infantil*. México : Manual Moderno.
- Semrud-Clikeman, M., & Teeter, P. (2011). *Neuropsicología Infantil 2° Edición*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Semrud-Clikeman, M., & Teeter, P. (2011). *Neuropsicología Infantil: Evaluación e Intervención en los Trastornos Neuroevolutivos. Segunda Edición*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Silva, J. (2011). *Métodos en Neurociencias Cognoscitivas*. México: Manual Moderno.

- Stuss, D. (2011). Functions of the Frontal Lobes: Relation to Executive Functions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 759-765.
- Tirapu-Ustárriz, J., Cordero-Andrés, P., Luna-Lario, P., & Hernández-Goñi, P. (2017). Propuesta de un Modelo de Funciones Ejecutivas basado en Análisis Factoriales. *Revista de Neurología*, 75-85.
- Tirapu-Ustárriz, J., Muñoz-Céspedes, J., & Pelegrín-Valero, C. (2002). Funciones Ejecutivas: Necesidad de una Integración Conceptual. *Revista de Neurología*, 673-685.
- Upadhyay, N., & Guragain, S. (Junio de 2014). Comparison of Cognitive Functions Between Male and Female Medical Students: A Pilot Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(6), 12-15. doi:10.7860/JCDR/2014/7490.4449
- Uriarte, V. (2013). *Funciones Cerebrales y Psicopatología*. México: Editorial Alfil.
- Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las Funciones Ejecutivas. *Psicothema*, 227-235.

## ANEXOS

### Anexo 1. Cartas de consentimiento informado

#### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Sr/a.: \_\_\_\_\_

Representante de: \_\_\_\_\_

Del: \_\_\_\_\_ Año de Educación Básica

Por medio de la presente, se solicita su autorización para la inclusión de su representado como participante en la investigación sobre la madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas de los lóbulos frontales en hombres y mujeres. La presente investigación se llevará a cabo en la ciudad de Ambato durante el año 2017; la misma que es guiada y dirigida por el Mg. Ps. Cl. Santiago Poveda, docente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. El objetivo de esta investigación es determinar las diferencias por sexo en la madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas de los lóbulos frontales en una población de adolescentes escolarizados de los últimos años de Educación Básica.

En esta carta se pide a más de su consentimiento para la participación de su representado en esta investigación; permitimos usar la información obtenida con fines científicos. En el caso de su aceptación Ud. tendrá que rellenar una ficha de evaluación sociodemográfica y su representado será sometido a una evaluación neuropsicológica entorno a las temáticas señaladas; la misma que tiene una duración promedio de 55 minutos por persona, para lo cual se ha planificado con la Unidad Educativa un horario conveniente para cada uno de los estudiantes en la ejecución de la investigación. Su participación será anónima y su nombre y el de su representado no aparecerán de ningún modo en los informes de la investigación que se redactarán. Los datos producidos por el instrumento de evaluación

serán trasladados a una base de datos y usados para realizar diversos análisis que permitan responder a las preguntas formuladas en el presente proyecto de investigación.

Por último, si usted acepta que su representado participe, llene esta carta de consentimiento, fírmela y devuelva a la persona que le ha solicitado esta autorización. Si tiene cualquier duda o pregunta no dude en realizarla al momento de firmar.

Autorizo para que mi representado participe en la investigación de la Escuela de Psicología de la PUCESA.

---

Firma del representante

---

Sr. Juan José Quesada Revelo

Investigador Responsable

Cédula de Ciudadanía

## Anexo 2. Operacionalización de variables

<b>Tipo</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Herramientas</b>
Variable I	Madurez neuropsicológica de funciones ejecutivas	Las funciones ejecutivas se definen como una serie de capacidades que permiten controlar, regular y planear la conducta y los procesos cognitivos; a través de ellas los seres humanos pueden desarrollar actividades independientes, propositivas y productivas (Lezak, 1995) citado por (Flores, Ostrosky & Lozano, 2012).	Se entiende como madurez neuropsicológica de las funciones ejecutivas a los procesos cognitivos de programación, regulación y control de la conducta (Flores y Ostrosky, 2012), acorde a las consideraciones del neurodesarrollo de los lóbulos frontales.	Flexibilidad mental, metamemoria, fluidez verbal, planeación visoespacial, planeación secuencial, memoria de trabajo verbal, memoria de trabajo visoespacial secuencial, control inhibitorio, procesamiento riesgo beneficio.	Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales
Variable II	Sexo	Condición de tipo orgánica que diferencia al macho de la hembra, al hombre de la mujer, ya sea en seres humanos, plantas y animales.	El macho produce gametos masculinos conocidos como espermatozoides y la hembra gametos femeninos llamados óvulos (Flores y Ostrosky, 2012). Estas diferencias sexuales son seguidas por diferencias hormonales que condicionan la cognición y la conducta, ya que el neurodesarrollo es distinto en hombres y mujeres, producto de diferencias en el tamaño y funcionamiento de áreas cerebrales particulares.	Hombre Mujer	Ficha sociodemográfica
Variable III	Edad	Indicador del tiempo que ha vivido una persona a partir de su nacimiento.	La edad es un punto de referencia para valorar la psicología del desarrollo en el ser humano, pues neurológicamente evoluciona	Primer grupo: 12-13 años Segundo grupo: 14-15 años	Ficha Sociodemográfica

			conforme aumenta la edad hasta la adultez; período en el cual inicia un proceso de degeneración natural. La adolescencia es el período comprendido entre los 12 a 20 años aproximadamente y se caracteriza por cambios cognitivos, emocionales y sociales (Papalia, Wendkos y Duskin, 2009), que lo diferencian de la infancia y la adultez.		
Variable IV	Nivel académico	Constituye generalmente los años de estudio cursados, caracterizados el aprendizaje de las destrezas con criterio de desempeño dadas por el Ministerio de Educación del Ecuador.	La actualización curricular de la Educación General Básica en el Ecuador tuvo sus inicios en 1996, como producto de la experiencia de los docentes de Educación Básica y la información recopilada de modelos curriculares de otros países (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010). En cada nivel académico los estudiantes a más de obtener nuevos conocimientos (inteligencia cristalizada), potencian las capacidades cognitivas que están en desarrollo (inteligencia fluida).	Primer grupo: octavo año de Educación Básica Segundo grupo: noveno año de Educación Básica Tercer grupo: décimo año de Educación Básica	Ficha sociodemográfica
Variable V	Institución por procedencia	Las instituciones pueden regirse a la educación pública, es decir, regida directamente por el gobierno o a instituciones	Todas las instituciones educativas del Ecuador se rigen al primer nivel de concreción o macrocurrículo que es emitido	-Pública -Privada	Ficha sociodemográfica

		privadas que pese a regirse al modelo curricular del Ministerio de Educación, tienen cierta autonomía.	por el Ministerio de Educación del Ecuador; sin embargo, el mesocurrículo o segundo nivel de concreción, constituyen las adaptaciones curriculares realizadas por las instituciones y éstas pueden ser flexibles, de acuerdo al Proyecto Educativo Institucional (PEI) y la Planificación Anual (PCA) (Ministerio de Educación del Ecuador, 2013). Sumado a lo dicho, las instituciones privadas pueden manejar un modelo pedagógico diferente a la educación regular, lo cual facilita la creación de asignaturas o actividades afines a su modelo pedagógico en función del mesocurrículo.		
Variable VI	Instrucción de los padres (con quienes convive)	El nivel de instrucción es el máximo grado académico alcanzado en el sistema educativo.	El nivel de instrucción de los padres indica el grado académico que han alcanzado, ya sea Educación Básica, Bachillerato o Educación Superior (Universidad). Se ha evidenciado que en hogares en donde los padres han alcanzado un mayor nivel académico, existe mayor estimulación cognitiva para los hijos (Flores-Lázaro, Castillo-Preciado y Jiménez-Miramonte, 2014), lo cual repercute en su	-Primaria -Secundaria -Superior	Ficha sociodemográfica

			desarrollo intelectual y madurez neuropsicológica.		
Variable VII	Formas de corrección de la conducta de los padres o representantes legales.	Constituye los métodos o estilos de crianza que los padres o cuidadores mantienen generalmente como retroalimentación circular en el hogar.	Las formas de corrección de la conducta modelan los estilos cognitivos de los niños y adolescentes, de acuerdo al procesamiento de información y componentes emocionales involucrados en sus decisiones (Flores y Ostrosky, 2012). Es necesario recordar que en las primeras etapas del desarrollo los individuos funcionan a partir de reforzadores externos y progresivamente van generando conductas con componentes cognitivos más complejos (planificación, mentalización, autorregulación).	-Castigo -Recompensa -Extinción de la atención -Procesamiento riesgo/beneficio -Autorregulación	Ficha sociodemográfica

### Anexo 3. Ficha Sociodemográfica



#### FICHA SOCIODEMOGRÁFICA

**Instrucciones:** Lea detenidamente cada una de las indicaciones y marque con un X dentro del paréntesis en la respuesta correcta o complete la información solicitada.

Fecha de evaluación: \_\_\_\_\_

DATOS DE IDENTIFICACION	
Nombres y apellidos:	
Edad:	Lugar y fecha de nacimiento:
Institución:	Domicilio:
Teléfono:	Nombre de representante:

ESCOLARIDAD	
Nivel académico	Octavo ( ) Noveno ( ) Décimo ( )
Rendimiento académico	Sobresaliente ( ) Muy bueno ( ) Bueno ( ) Regular ( ) Deficiente ( )
Asignaturas favoritas o que le parece más fáciles	Matemáticas ( ) Ciencias Naturales ( ) Inglés ( ) Computación ( ) Lengua ( ) Sociales ( ) Educación Física ( ) Otro ( ) _____
Asignaturas que le resultan difíciles o que no le gustan	Matemáticas ( ) Ciencias Naturales ( ) Inglés ( ) Computación ( ) Lengua ( ) Sociales ( ) Educación Física ( ) Otro ( ) _____

<b>Percepción de la salud mental</b>	
<b>Estado de salud mental actual (condición de bienestar emocional, intelectual y social; libre de conflictos recurrentes con personas debido a problemas comportamentales y desadaptación al medio social)</b>	Bueno ( ) Regular ( ) Malo ( ) De existir algún malestar a nivel emocional, intelectual (cognitivo) o social; especifique cuál _____ _____

<b>DATOS FAMILIARES</b>	
<b>Incluyéndose a usted, ¿Cuántas personas viven en hogar? ( )</b>	
<b>¿Con quién pasa más tiempo?:</b> Madre ( ) Padre ( ) Hermanos ( ) Abuelos ( ) Otros ( ) _____	
<b>Además de usted, ¿Quiénes viven en su hogar?</b>	
• Padre	SI ( ) NO ( )
• Madre	SI ( ) NO ( )
• Pareja del padre o de la madre (padraastro/madrastra)	SI ( ) NO ( )
• Hermanos	SI ( ) NO ( )
• Otros familiares	SI ( ) NO ( )
• Otros no familiares	SI ( ) NO ( )

<b>DATOS DE LA MADRE</b>
<b>Nombres y apellidos:</b>
<b>Edad:</b>
<b>Trabajo:</b>
<b>Instrucción:</b> Primaria ( ) Secundaria ( ) Superior ( )
<b>Estado civil:</b>
<p><b>Seleccione algunas de las formas en que su madre aprueba o sanciona su comportamiento (puede ser más de una opción):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) No le da permiso para salir con amigos.</li> <li>b) Le felicita con muestras de cariño u obsequios</li> <li>c) No se manifiesta ni con recompensas ni castigos</li> <li>d) Le hace notar los <u>riesgos</u> (perder el año, castigos, ya no apoyarle en sus cursos o actividades importantes para usted) y los <u>beneficios</u> (obsequios materiales, promesas de fin de año, etc.) de proceder de determinada manera.</li> <li>e) Busca que usted mismo reflexione y tome las decisiones adecuadas.</li> </ul> <p>Otro, _____ especifique _____ cuál</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><b>Nota:</b> Si no vive con la madre, llenar esta parte de la encuesta con los datos de la persona que cumpliría las funciones anteriormente descritas (abuelos, tíos, hermanos mayores); especifique aquí _____</p>

<b>DATOS DEL PADRE</b>
<b>Nombres y apellidos:</b>
<b>Edad:</b>
<b>Trabajo:</b>
<b>Instrucción:</b> Primaria ( ) Secundaria ( ) Superior ( )
<p><b>Seleccione algunas de las formas en que su padre aprueba o sanciona su comportamiento (puede ser más de una opción):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) No le da permiso para salir con amigos.</li> <li>b) Le felicita con muestras de cariño u obsequios</li> <li>c) No se manifiesta ni con recompensas ni castigos</li> <li>d) Le hace notar los <u>riesgos</u> (perder el año, castigos, ya no apoyarle en sus cursos o actividades importantes para usted) y los <u>beneficios</u> (obsequios materiales, promesas de fin de año, etc.) de proceder de determinada manera.</li> <li>e) Busca que usted mismo reflexione y tome las decisiones adecuadas.</li> </ul> <p>Otro, _____ especifique _____ cuál</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><b>Nota:</b> Si no vive con el padre, llenar esta parte de la encuesta con los datos de la persona que cumpliría las funciones anteriormente descritas (abuelos, tíos, hermanos mayores); especifique aquí _____</p>

## Anexo 4. Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales

### BATERÍA DE FUNCIONES EJECUTIVAS Y LÓBULOS FRONTALES

Dr. Julio César Flores Lázaro, Dra. Feggy Ostrosky Shejet, Lic. Asucena Lozano Gutiérrez.

#### DATOS GENERALES

NOMBRE \_\_\_\_\_  
 FECHA EVALUACIÓN \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ NO. EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
 FECHA NACIMIENTO \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ IDIOMA \_\_\_\_\_  
 EDAD \_\_\_\_\_ GÉNERO \_\_\_\_\_ ESCOLARIDAD \_\_\_\_\_  
 LATERALIDAD \_\_\_\_\_ OCUPACIÓN \_\_\_\_\_  
 ESCOLARIDAD MADRE \_\_\_\_\_ ESCOLARIDAD PADRE \_\_\_\_\_  
 REFERIDO POR \_\_\_\_\_ TELÉFONO \_\_\_\_\_  
 MOTIVO DE CONSULTA \_\_\_\_\_

#### OBSERVACIONES MÉDICAS Y NEUROLÓGICAS

I.- Estado de alerta: consciente, somnoliento, estuporoso, comatoso, etc.

II.- En caso de que la persona esté tomando algún medicamento, especifique cuál, la dosis y la duración del tratamiento:

III.- Otros exámenes: angiografía, electroencefalografía, etc.

IV.- Antecedentes médicos, niños, adolescentes y adultos:

IV.- Antecedentes médicos:

Marque con una "X" en caso de que tenga o haya tenido alguna de las siguientes enfermedades:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Hipertensión Arterial                        | <input type="checkbox"/> Traumatismos craneoencefálicos |
| <input type="checkbox"/> Enfermedades pulmonares                      | <input type="checkbox"/> Diabetes                       |
| <input type="checkbox"/> Alcoholismo                                  | <input type="checkbox"/> Tiroidismo                     |
| <input type="checkbox"/> Farmacodependencia                           | <input type="checkbox"/> Accidentes cerebrovasculares   |
| <input type="checkbox"/> Disminución de agudeza visual o<br>auditiva. | <input type="checkbox"/> Otros _____                    |

**BATERÍA DE FUNCIONES EJECUTIVAS  
Y LÓBULOS FRONTALES**

Dr. Julio César Flores Lázaro, Dra. Feggy Ostrosky Shejet, Lic. Asucena Lozano Gutiérrez.

**PROTOCOLO DE APLICACIÓN**

**1. LABERINTOS**

**Material:** Lámina 1 (laberintos del 1 al 3), lámina 2 (laberintos 4 y 5), lápiz, cronómetro y protocolo de aplicación.

**Instrucciones:** "Lo que tiene que hacer es resolver los laberintos lo más rápido posible, empezando por el asterisco "\*" (señalar el asterisco) y finalizando en la "S" (señalar la S), sin tocar ni atravesar las paredes, trate de no levantar el lápiz. No puede borrar en ningún momento. ¿Listo? Comience."

Señale el inicio y salida de los laberintos siguientes y diga: "Ahora continúe con el siguiente laberinto, comience". Si es necesario se repite que debe hacerlo lo más rápido posible, sin tocar las paredes ni atravesarlas y procurando no levantar el lápiz.

Laberinto	Tocar	Atravesar	Sin salida	Tiempo
1				
2				
3				
4				
5				
<b>Total:</b>				

\*Suspender a los 4 minutos por laberinto en niños de 6-7 años

\*\*Suspender a los 5 minutos por laberinto en mayores de 8 años

**2. SEÑALAMIENTO AUTODIRIGIDO** (5 minutos)

**Material:** Lámina 3, lápiz, cronómetro, y protocolo de aplicación.

**Instrucciones:** "Ahora, en esta lámina señale con su dedo una figura distinta cada vez, las figuras que señale no deben estar juntas, debe señalarlas de forma salteada (separada), por ejemplo, si señala esta figura (señala la ardilla) no puede señalar la que está a su derecha (se señala el avión), ni la que está abajo (se señala el calcetín) o la que está en diagonal (se señala la casa). Debe señalar todas las figuras, trate de no repetir ninguna, avísame cuando haya terminado".



Tiempo \_\_\_\_\_  
 Omisiones \_\_\_\_\_  
 Perseveraciones \_\_\_\_\_  
 Aciertos (Máximo posible=25) \_\_\_\_\_

### 3. ORDENAMIENTO ALFABÉTICO DE PALABRAS

**Material:** Protocolo de aplicación, lápiz.

**Instrucciones:** "Le voy a decir una serie de palabras, cada una de ellas empieza con una vocal (o con una consonante), después de que escuche las palabras, usted tiene que reproducirlas (decirlas) en orden alfabético." No hay tiempo límite de aplicación. \* No aplicar a niños de 6 a 7 años.

#### Lista 1

	1	2	3	4	5
1. Eco (2)	_____	_____	_____	_____	_____ (2)
2. Árbol (1)	_____	_____	_____	_____	_____ (1)
3. Oso (4)	_____	_____	_____	_____	_____ (4)
4. Uva (5)	_____	_____	_____	_____	_____ (5)
5. Imán (3)	_____	_____	_____	_____	_____ (3)

No. de ensayo \_\_\_\_\_

Perseveraciones \_\_\_\_\_

#### Ensayos

Errores de orden \_\_\_\_\_

Intrusiones \_\_\_\_\_

#### Lista 2

	1	2	3	4	5
1. Goma (5)	_____	_____	_____	_____	_____ (5)
2. Casa (2)	_____	_____	_____	_____	_____ (2)
3. Beso (1)	_____	_____	_____	_____	_____ (1)
4. Faro (4)	_____	_____	_____	_____	_____ (4)
5. Joya (6)	_____	_____	_____	_____	_____ (6)
6. Dedo (3)	_____	_____	_____	_____	_____ (3)

No. de ensayos \_\_\_\_\_

Perseveraciones \_\_\_\_\_

#### Ensayos

Errores de orden \_\_\_\_\_

Intrusiones \_\_\_\_\_

#### Lista 3

	1	2	3	4	5
1. Carro (3)	_____	_____	_____	_____	_____ (3)
2. Bata (2)	_____	_____	_____	_____	_____ (2)
3. Feo (6)	_____	_____	_____	_____	_____ (6)
4. Dado (4)	_____	_____	_____	_____	_____ (4)
5. Gota (7)	_____	_____	_____	_____	_____ (7)
6. Ajo (1)	_____	_____	_____	_____	_____ (1)
7. Edad (5)	_____	_____	_____	_____	_____ (5)

No. de ensayos \_\_\_\_\_

Perseveraciones \_\_\_\_\_

Errores de orden \_\_\_\_\_

Intrusiones \_\_\_\_\_

#### 4. RESTA CONSECUTIVA (5 minutos)

**Material:** Protocolo de aplicación, lápiz, y cronómetro.

**Instrucciones:** "Vamos a hacer una resta, empezando del 40 (o del 100) tiene que restar de forma consecutiva de 3 en 3 (o de 7 en 7), hasta que yo le diga, comience". \*No aplicar a niños de 6-7 años.

##### Resta consecutiva A (40-3)

\*Aplicar a partir de los 8 años.

37  34  31  28  25  22  19  16  13  10  7  4  1

Aciertos (máximo 13) \_\_\_\_\_ Errores \_\_\_\_\_ Tiempo \_\_\_\_\_

##### Resta consecutiva B (100-7)

\*Aplicar a niños a partir de los 10 años y adultos con escolaridad de 4-20.

93  86  79  72  65  58  51  44  37  30  23  16  9  2

Aciertos (máximo 14) \_\_\_\_\_ Errores \_\_\_\_\_ Tiempo \_\_\_\_\_

#### 5. SUMA CONSECUTIVA

**Material:** Protocolo de aplicación, lápiz, y cronómetro.

**Instrucciones:** "Vamos a hacer una suma, comenzando desde el 1 tiene que sumar de 5 en 5, yo le diré cuándo parar, comience". \* Se aplica a partir de los 8 años.

6  11  16  21  26  31  36  41  46  51   
56  61  66  71  76  81  86  91  96  101

Aciertos (máximo 20) \_\_\_\_\_ Errores \_\_\_\_\_ Tiempo \_\_\_\_\_

#### 6. CLASIFICACIÓN DE CARTAS (10 minutos)

**Material:** Lámina 4, grupo de 64 cartas de respuesta, lápiz, protocolo y cronómetro.

**Instrucciones:** "En esta tarea lo que tiene que hacer es tomar cada una de las cartas (señalar el grupo de 64 cartas) empezando por la de arriba y debe colocarlas frente a alguna de éstas (señalar las cartas base de la lámina 4), de acuerdo a como crea que se relacionan o deben clasificarse. Los criterios de clasificación irán cambiando conforme avance la prueba. Si la carta que colocó es correcta no diré nada, cuando sea incorrecta yo le diré "INCORRECTO", entonces deja ahí la carta, toma la siguiente y trata de colocarla en el lugar adecuado, ¿Listo? Comience". Secuencia de criterios de clasificación: C-F-N, F-N-C.

1	C F N O	17	C F N O	33	C F N O	49	C F N O
2	C F N O	18	C F N O	34	C F N O	50	C F N O
3	C F N O	19	C F N O	35	C F N O	51	C F N O
4	C F N O	20	C F N O	36	C F N O	52	C F N O
5	C F N O	21	C F N O	37	C F N O	53	C F N O
6	C F N O	22	C F N O	38	C F N O	54	C F N O
7	C F N O	23	C F N O	39	C F N O	55	C F N O
8	C F N O	24	C F N O	40	C F N O	56	C F N O
9	C F N O	25	C F N O	41	C F N O	57	C F N O
10	C F N O	26	C F N O	42	C F N O	58	C F N O
11	C F N O	27	C F N O	43	C F N O	59	C F N O
12	C F N O	28	C F N O	44	C F N O	60	C F N O
13	C F N O	29	C F N O	45	C F N O	61	C F N O
14	C F N O	30	C F N O	46	C F N O	62	C F N O
15	C F N O	31	C F N O	47	C F N O	63	C F N O
16	C F N O	32	C F N O	48	C F N O	64	C F N O

Aciertos (Máximo posible=64) \_\_\_\_\_ Errores \_\_\_\_\_ Perseveraciones \_\_\_\_\_  
 Perseveraciones diferidas \_\_\_\_\_ Error mantenimiento \_\_\_\_\_ Tiempo \_\_\_\_\_

**7. GENERACIÓN DE CLASIFICACIONES SEMÁNTICAS** ⌚ (5 minutos)

**Material:** Lámina 5, lápiz, cronómetro, y protocolo de aplicación.

**Instrucciones:** "La siguiente tarea consiste en que clasifique (o agrupe) las figuras de esta lámina, usted me dirá de acuerdo a qué criterio los está clasificando y cuáles figuras pertenecen al grupo elegido. Puede volver a mencionar diversas figuras en clasificaciones diferentes. Haga la mayor cantidad posible de agrupaciones. Yo le indicaré cuándo termine la prueba, comience". En caso de que todavía no termine el tiempo de aplicación y que la persona no genere más clasificaciones se dice "¿Qué otras clasificaciones (o agrupaciones) puede hacer?" Tiempo de aplicación 5 minutos.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Criterio:	Criterio:	Criterio:	Criterio:	Criterio:	Criterio:
1. _____	1. _____	1. _____	1. _____	1. _____	1. _____
2. _____	2. _____	2. _____	2. _____	2. _____	2. _____
3. _____	3. _____	3. _____	3. _____	3. _____	3. _____
4. _____	4. _____	4. _____	4. _____	4. _____	4. _____
5. _____	5. _____	5. _____	5. _____	5. _____	5. _____
6. _____	6. _____	6. _____	6. _____	6. _____	6. _____
7. _____	7. _____	7. _____	7. _____	7. _____	7. _____
8. _____	8. _____	8. _____	8. _____	8. _____	8. _____
9. _____	9. _____	9. _____	9. _____	9. _____	9. _____
10. _____	10. _____	10. _____	10. _____	10. _____	10. _____

<b>Grupo 7</b> Criterio:	<b>Grupo 8</b> Criterio:	<b>Grupo 9</b> Criterio:	<b>Grupo 10</b> Criterio:	<b>Grupo 11</b> Criterio:	<b>Grupo 12</b> Criterio:
1. _____	1. _____	1. _____	1. _____	1. _____	1. _____
2. _____	2. _____	2. _____	2. _____	2. _____	2. _____
3. _____	3. _____	3. _____	3. _____	3. _____	3. _____
4. _____	4. _____	4. _____	4. _____	4. _____	4. _____
5. _____	5. _____	5. _____	5. _____	5. _____	5. _____
6. _____	6. _____	6. _____	6. _____	6. _____	6. _____
7. _____	7. _____	7. _____	7. _____	7. _____	7. _____
8. _____	8. _____	8. _____	8. _____	8. _____	8. _____
9. _____	9. _____	9. _____	9. _____	9. _____	9. _____
10. _____	10. _____	10. _____	10. _____	10. _____	10. _____

<b>Grupo</b>	<b>C</b>	<b>F</b>	<b>A</b>	
1	—	—	—	No. de categorías concretas
2	—	—	—	Promedio animales
3	—	—	—	
4	—	—	—	No. de categorías funcionales
5	—	—	—	Promedio animales
6	—	—	—	
7	—	—	—	No. de categorías abstractas
8	—	—	—	Promedio animales
9	—	—	—	
10	—	—	—	Total de categorías
11	—	—	—	Promedio total animales
12	—	—	—	Puntaje total

**8. EFECTO STROOP** (5 minutos)

**Forma A**

**Material:** Lámina 6, lápiz, cronómetro, y protocolo de aplicación.

**Instrucciones:** "Ahora lo que tiene que hacer es leer en voz alta cada palabra columna por columna, iniciando en la parte superior y continuando con las de abajo (señalar ambas filas), cuando vea una palabra subrayada, tiene que mencionar el color con el que esa palabra está pintada, y no lo que está escrito, ¿Está preparado? Comience." \*No aplicar a niños de 6 a 7 años de edad.

Columna	1	2	3	4	5	6	7
<b>Fila</b>							
1	Rojo	Café	Azul	<b>Café</b>	Negro	Rosa	<b>Café</b>
2	Café	<b>Azul</b>	Café	Rojo	<b>Rosa</b>	Negro	<b>Azul</b>
3	<b>Rojo</b>	Rosa	Rojo	<b>Verde</b>	Verde	Café	Verde
4	Azul	<b>Verde</b>	Verde	Rosa	<b>Café</b>	Azul	<b>Negro</b>
5	Negro	Rojo	Rosa	<b>Rosa</b>	Azul	Rojo	Rosa
6	<b>Negro</b>	<b>Rosa</b>	Negro	Café	<b>Negro</b>	Verde	<b>Rosa</b>
1	<b>Verde</b>	Café	<b>Azul</b>	Negro	<b>Verde</b>	Azul	<b>Rosa</b>
2	Café	<b>Negro</b>	Café	Rosa	Negro	Café	Verde
3	<b>Azul</b>	Rosa	<b>Negro</b>	Café	Azul	Rojo	<b>Azul</b>
4	Verde	<b>Café</b>	Azul	Rojo	<b>Rosa</b>	Verde	Negro
5	Rosa	<b>Verde</b>	<b>Rojo</b>	Azul	Verde	Rosa	<b>Verde</b>
6	<b>Café</b>	Azul	Rosa	Verde	<b>Negro</b>	Negro	<b>Rojo</b>

Aciertos (máximo 84) \_\_\_\_\_ Tiempo \_\_\_\_\_ Errores Stroop \_\_\_\_\_ Errores No Stroop \_\_\_\_\_



**Número de cartas:**

1 = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
 2 = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
 3 = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
 4 = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
 5 = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
 Total cartas \_\_\_\_\_ Puntos \_\_\_\_\_

**Número de Castigos:**

1 = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
 2 = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
 3 = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
 4 = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
 5 = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
 Cartas \_\_\_\_\_ Castigos \_\_\_\_\_

Puntaje Total (puntos menos castigos) \_\_\_\_\_  
 Porcentaje de cartas de riesgo \_\_\_\_\_  
 (cartas 4+cartas 5) / (Total de cartas tomadas) x100 \_\_\_\_\_

\*Al terminar la tarea realizar las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles grupos de cartas eran los que más puntos le daban? \_\_\_\_\_
2. ¿Con cuál grupo de cartas se quedaba con menos puntos? \_\_\_\_\_
3. ¿Cuáles grupos de cartas le quitaban puntos con más frecuencia? \_\_\_\_\_
4. ¿Cree que ganó o que perdió? \_\_\_\_\_

**11. SELECCIÓN DE REFRANES** (5 minutos)

**Material:** Protocolo de aplicación, lápiz, y cronómetro.

**Instrucciones:** "Ahora lo que tiene que hacer es leer cada uno de los refranes en voz alta y seleccionar cuál de las tres opciones de respuesta es la que mejor describe el significado de cada refrán, comience".\* Aplicar la tarea a partir de los 10 años de edad.

**1. A caballo regalado no se le ve el colmillo**

- a) Cuando las cosas no nos cuestan no las valoramos
- b) Los regalos son buenos por sí mismos
- c) No todos los regalos son buenos

**2. Una golondrina no hace verano**

- a) No importa el tamaño de los problemas siempre hay que tener cuidado
- b) Los problemas más pequeños son los más peligrosos
- c) A veces exageramos de algo pequeño

**3. Camarón que se duerme se lo lleva la corriente**

- a) Las oportunidades de la vida son evidentes
- b) Hay pocas oportunidades en la vida y debemos aprovecharlas
- c) Hay que dejar que las oportunidades vengan a nosotros

**4. Al que madruga Dios le ayuda**

- a) Si se pone suficiente empeño las cosas salen bien
- b) El que empieza a trabajar temprano le va mejor
- c) En la mañana las cosas salen mejor

**5. En boca cerrada no entran moscas**

- a) Las personas discretas son reservadas
- b) Las personas prudentes son bien recibidas
- c) Siempre hay que decir la verdad


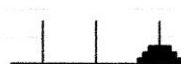
Aciertos (Máximo 5) \_\_\_\_\_  
 Tiempo \_\_\_\_\_

**12. TORRE DE HANOI** (5 minutos)



**Material:** Torre de Hanoi con 4 fichas, lápiz, cronómetro, y protocolo de aplicación.

**Instrucciones:** "Observe cómo están colocadas estas fichas (señalar la torre de 3 o 4 fichas). Ahora su tarea consiste en pasar las fichas de este poste (indicar el poste de las fichas) hasta este último poste (señalar el poste del extremo opuesto), deben quedar en este mismo orden. Puede mover las fichas a cualquiera de los postes, incluso regresarlas, sólo puede mover una ficha a la vez. Hay algunas restricciones (reglas) no puede tomar más de una ficha a la vez, una ficha chica no puede estar en ningún momento por debajo de una ficha más grande, y no puede tener una ficha en la mano y pasar otra. ¿Listo? Comience." Para la tarea de 4 fichas se dice: "Hará lo mismo pero con cuatro fichas".

**1. Problema con 3 fichas**

		Movimientos (mínimo 7)	_____	Tiempo total	_____
Inicio	Final	Error tipo 1	_____	Total errores	_____
		Error tipo 2	_____		

**2. Problema con 4 fichas** \*Aplicar a partir de los 10 años de edad

		Movimientos (mínimo 15)	_____	Tiempo total	_____
Inicio	Final	Error tipo 1	_____	Total errores	_____
		Error tipo 2	_____		

**13. METAMEMORIA**

**Material:** Protocolo de aplicación y lápiz.

**Instrucciones:** "La siguiente tarea consiste en que le voy a leer una lista de nueve palabras, ¿cuántas palabras cree que pueda aprenderse?", en cada ensayo se dice el número de palabras que logró recordar y se da la consigna: "Ahora le voy a leer las mismas palabras en el mismo orden, ¿cuántas palabras cree que se pueda aprender?".

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5		
<b>Predicción</b>	_____	_____	_____	_____	_____		
<i>Palabras</i>							
Pera	_____	Pera	_____	Pera	_____	Pera	_____
Tubo	_____	Tubo	_____	Tubo	_____	Tubo	_____
Vaca	_____	Vaca	_____	Vaca	_____	Vaca	_____
Bote	_____	Bote	_____	Bote	_____	Bote	_____
Goma	_____	Goma	_____	Goma	_____	Goma	_____
Lija	_____	Lija	_____	Lija	_____	Lija	_____
Mano	_____	Mano	_____	Mano	_____	Mano	_____
Arco	_____	Arco	_____	Arco	_____	Arco	_____
Carta	_____	Carta	_____	Carta	_____	Carta	_____
<b>Total</b>	_____	_____	_____	_____	_____		
<b>Error</b>	_____	_____	_____	_____	_____		
Intrusiones	_____	Perseveraciones	_____				
Errores positivos	_____	Errores negativos	_____	Total de Errores	_____		

**14. MEMORIA DE TRABAJO VISO-ESPACIAL**

**Material:** Lámina 3, lápiz, y protocolo de aplicación.

**Instrucciones:** "Ahora voy a señalar con mi dedo algunas figuras en un orden preciso. Cuando termine, usted deberá señalar las figuras en el mismo orden que yo señalé; no debe hablar en ningún momento, ¿Listo? Comience." \*Si señala incorrectamente las figuras en el ensayo 1 pasar al ensayo 2, si falla en ambos se suspende la tarea.

Nivel 1	Ensayo1	Ensayo2	Nivel 2	Ensayo1	Ensayo2
1. Casa	_____	_____	1. Mano	_____	_____
2. Pantalón	_____	_____	2. Aviación	_____	_____
3. Martillo	_____	_____	3. Mesa	_____	_____
4. Cinturón	_____	_____	4. Calceta	_____	_____
	_____	_____	5. Manzana	_____	_____
<p><b>1</b></p> Sustituciones _____ Perseveraciones _____ Errores-orden _____ Tiempo total _____			<p><b>2</b></p> Sustituciones _____ Perseveraciones _____ Errores-orden _____ Movimientos (mínimo 18) _____		
Nivel 3	Ensayo1	Ensayo2	Nivel 4	Ensayo1	Ensayo2
1. Hormiga	_____	_____	1. Foco	_____	_____
2. Guitarra	_____	_____	2. Pez	_____	_____
3. Ardilla	_____	_____	3. Pluma	_____	_____
4. Foco	_____	_____	4. Casa	_____	_____
5. Plátano	_____	_____	5. Bicicleta	_____	_____
6. Hacha	_____	_____	6. Cinturón	_____	_____
	_____	_____	7. Calceta	_____	_____
<p><b>3</b></p> Sustituciones _____ Perseveraciones _____ Errores-orden _____			<p><b>4</b></p> Sustituciones _____ Perseveraciones _____ Errores-orden _____		
Secuencia máxima (máximo 4) _____					
Total sustituciones _____					
Total perseveraciones _____					
Total errores-orden _____					
Total de Errores _____					
Errores positivos _____					
Errores negativos _____					

**15. EFECTO STROOP**  (5 minutos)

**Forma B**

**Material:** Lámina 7, lápiz, cronómetro, protocolo de aplicación.

**Puntuación máxima:** 84.

**Instrucciones:** "A continuación leerá en voz alta cada palabra columna por columna, iniciando con las columnas de la parte superior (señalar la fila de arriba) continuando con las de abajo (señalar la parte inferior). Cuando yo señale una columna con mi dedo y diga "Leer" usted deberá leer cada palabra de la columna, pero cuando le diga "Color", debe mencionar en toda esa columna el color con el que están escritas las palabras, y así iremos alternando cada columna hasta terminar la prueba, ¿preparado? Comience".

Columna	1	2	3	4	5	6	7
<b>Fila</b>							
1	Rojo	<b>Rosa</b>	Azul	<b>Café</b>	Negro	<b>Rosa</b>	Rojo
2	Café	<b>Azul</b>	Café	<b>Negro</b>	Café	<b>Verde</b>	Café
3	Verde	<b>Café</b>	Rojo	<b>Verde</b>	Verde	<b>Rojo</b>	Verde
4	Azul	<b>Verde</b>	Verde	<b>Rojo</b>	Rojo	<b>Azul</b>	Negro
5	Negro	<b>Negro</b>	Rosa	<b>Rosa</b>	Azul	<b>Negro</b>	Rosa
6	Rosa	<b>Rosa</b>	Negro	<b>Azul</b>	Rosa	<b>Café</b>	Azul
1	<b>Rojo</b>	Verde	<b>Rosa</b>	Azul	<b>Rosa</b>	Verde	<b>Rojo</b>
2	<b>Negro</b>	Café	<b>Café</b>	Negro	<b>Negro</b>	Café	<b>Verde</b>
3	<b>Azul</b>	Rosa	<b>Rojo</b>	Rosa	<b>Azul</b>	Rojo	<b>Azul</b>
4	<b>Café</b>	Azul	<b>Verde</b>	Café	<b>Negro</b>	Azul	<b>Rosa</b>
5	<b>Verde</b>	Negro	<b>Negro</b>	Verde	<b>Verde</b>	Rosa	<b>Negro</b>
6	<b>Rosa</b>	Rojo	<b>Azul</b>	Rojo	<b>Rojo</b>	Negro	<b>Café</b>

Aciertos (Máximo posible=84) \_\_\_\_\_  
 Tiempo \_\_\_\_\_  
 Errores Stroop \_\_\_\_\_  
 Errores no Stroop \_\_\_\_\_

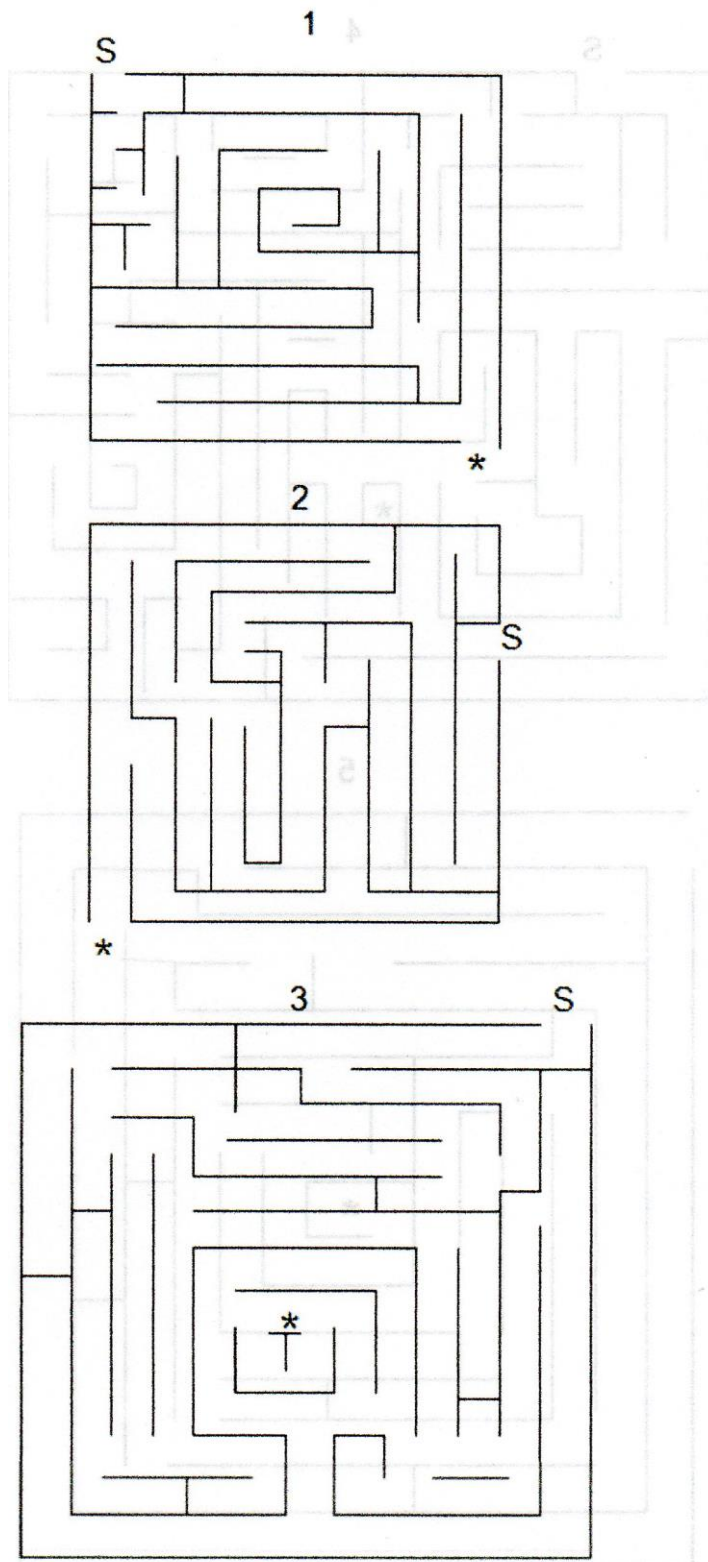


LÁMINA 1

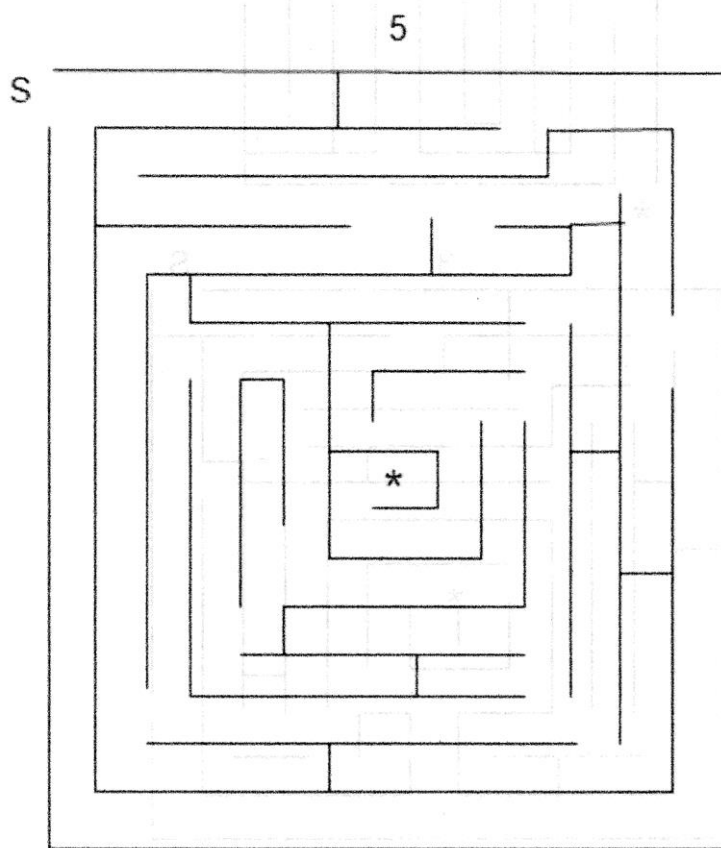
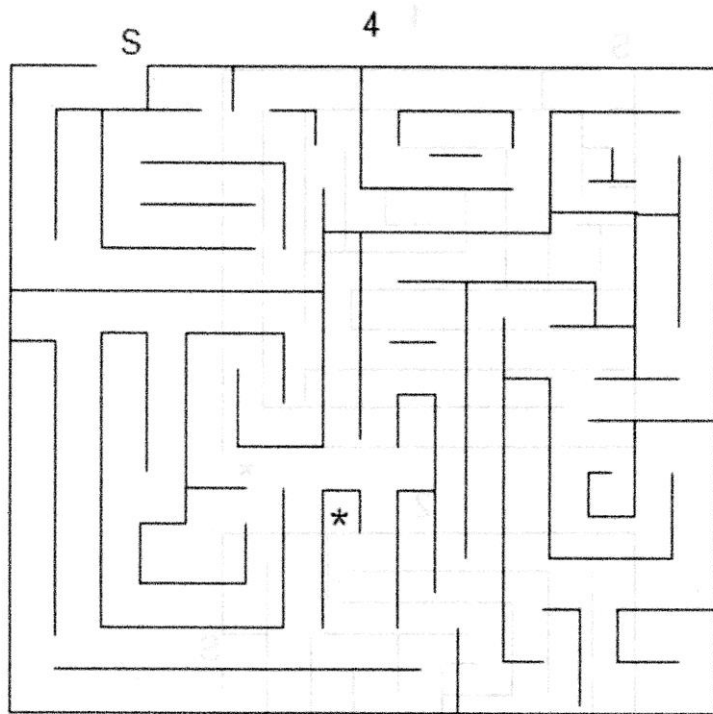


LÁMINA 2