



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
MAESTRÍA EN DIAGNOSTICO Y REHABILITACIÓN  
NEUROPSICOLÓGICA**

**“FUNCIONES EJECUTIVAS EN ADULTOS JÓVENES CON  
EPILEPSIA GENERALIZADA”**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADOO DE:  
MAESTRA EN DIAGNÓSTICO Y REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA**

**PRESENTA:**

**GARCÍA REYNOSO LAURA DANIELA**

**DIRECTOR:**

**Maestro Marco Antonio García Flores**

**ASESOR METODOLOGICO:**

**Dr. Héctor Juan Pelayo González**

**LECTOR:**

**Dr. Ignacio Méndez Balbuena**

**PUEBLA, MÉXICO, MAYO 2022**

En el examen de la enfermedad, ganamos sabiduría sobre la anatomía, la fisiología y la biología.

En el examen de la persona con enfermedad, ganamos sabiduría sobre la vida.

**Oliver Sacks**

A María Dolores, quien, aunque ya no está físicamente sigue muy orgullosa; por todos los días que me has hecho falta y aun así has estado aquí, en cada enseñanza, en cada esfuerzo.

A AnaLucía, quien por años creció y floreció con este proyecto, quien me impulso a saber más y a ser mejor, por maravillarme con el ejemplo vivo del neurodesarrollo, pero sobre todo por la voluntad y el esfuerzo personal.

## **Reconocimientos**

Se extiende un reconocimiento especial al Consejo Nacional de Tecnología y Ciencia (CONACyT), por el otorgamiento de la beca No. 758686, sin el cual, no hubiera sido posible la realización de esta tesis de investigación.

## Agradecimientos

Al Doctor Marco, quien creyó en mí desde un inicio, por ver el potencial en mí desde nuestra primera entrevista, pero sobre todo por guiarme y formarme en la academia y en la práctica clínica.

Al Doctor Pelayo, por todo su acompañamiento durante mi formación académica y profesionalizante.

Al Doctor Ignacio, por estar siempre presente y siempre dispuesto a colaborar en esta investigación, pero sobre todo por su gran calidad humana al ejercer su labor de docencia, sin la cual, la parte estadística me hubiese hecho llorar aun más, gracias por todo su tiempo y la calidad del mismo.

A mi mamá, como siempre por su apoyo incondicional, por invertir en mi educación, por motivarme a alcanzar mis sueños aun cuando decidí renunciar a otros en la tierra del Maple, por todas esas horas ayudándome a capturar los datos recabados, por escuchar todas mis quejas y siempre tratar de darme una solución, por ayudarme a escoger el outfit para el examen, pero sobre todo por el gran amor que se me tienen. Este proyecto es tan mío como tuyo.

A mi papá, de nuevo, sin tu estilo de crianza no hubiera llegado (tan pronto) a donde estoy, a sentirme plena y satisfecha en cada aspecto, hasta donde estas, gracias.

A María Dolores y Gerardo Reynoso, a mis padrinos, quienes también contribuyeron a que hoy en día sea la mujer que me gusta ser, quienes nunca se cansaron de consentirme y de motivarme para continuar hacia adelante, con todo el amor incuestionable que pudieron darme.

A Pintura, ya dos tesis a tu lado, dos tesis soportando mis besitos cuando me cansaba de estudiar, dos tesis donde siempre me ofrecías tu cariño cuando flaqueaba, siempre presente en los buenos momentos, pero aún más en los malos momentos, gracias por todo tu amor incondicional; Lizeth, siempre me acompañará tu cariño.

A Arlen, quien después de más de 18 años de amistad ha crecido más que como mi mejor amiga, como mi hermana, ninguna tesis sería suficiente para describir todas nuestras aventuras; gracias por todo tu cariño y todo tu apoyo.

A Katy (ju), Dainita & Joyce, unas mujeres que a lo largo de los años han crecido a mi lado, que han compartido alegrías, boberías, tristezas, retos y enseñanzas; en quienes siempre encuentro el apoyo que necesito, vamos por más proyectos juntas.

A Jesús Martínez Guillermo, quien más que ser un colega es un gran amigo, quien con gusto siempre me ofreció su conocimiento y su apoyo académico cuando más perdida estaba, quien me enseñó a querer a Lev, Tatiana y tantos otros. Por todos los debates y porque se que además de forjar una amistad fuerte y duradera encontré un colega de verdad.

A mis hermanos mayores, Dani G., Ale Olivares, Ana Chapa y Chris Rosas, quienes siempre me ofrecieron lo más valioso de este mundo académico, su conocimiento, porque siempre que me

perdía en mis propios pensamientos lograban regresarme al camino adecuado, por compartir toda la información a su alcance, sin ellos no hubiese podido comprender el modelo histórico cultural, muchas gracias.

A Karla y Néstor (Ernesio), quienes nunca imagine que serían mis amigos sin comillas, por todos los desórdenes creados en 2 años, por los grupos ñoños de estudio, por las tardes de parchis y among us, porque el calvario académico nunca hubiese sido el mismo sin ustedes.

A Lilia, quien incansablemente me ha auxiliado a encontrar la luz una y otra vez, porque con su trabajo hoy puedo reconocer y reafirmar que lo más importante para mi siempre debo ser yo, porque sigo siendo la misma pero siempre envuelta en novedad. Gracias.

Al Doctor Pedrito Olazabal, quien nos sacó del pozo sin fondo académico en el que nos encontrábamos, porque me enseñó lo que es la verdadera pasión por la docencia y por la increíble capacidad de transmitir conceptos sumamente complejos siempre con gran sencillez, pero sobre todo con pasión y gusto por el aprendizaje de sus estudiantes.

Al Doctor José Marcos Ortega, quien tenía la magia de convertir 3 horas de clase en un parpadeo; por siempre esforzarse en transmitir su invaluable conocimiento de todos los medios posibles, por permitirnos aprender a establecer un diagnostico diferencial con 2 piedras y un palo.

Al Doctor Vicente, quien siempre escucho nuestras peticiones para realizar cursos más provechosos, por siempre compartir su conocimiento y material y sobre todo porque siempre estuvo dispuesto a guiarme y a ayudarme cada que lo necesitara.

A la Doctora Rocío, por rescatar nuestros proyectos académicos y estadísticos, sin su genuino interés y esfuerzo la presteza de la realización de este proyecto de investigación no hubiese sido posible.

A Marcelle Jacobo, quien siempre ha creído en mí, quien incontables ocasiones me ha abierto las puertas y con quien siempre es un gusto colaborar, muchas gracias por continuar realizando un verdadero cambio en la calidad de vida de tantas familias.

A EACH, donde día a día observó maravillada los cambios y el impacto de una adecuada práctica clínica con el método histórico-cultural, donde la motivación y la neuropsicología se suman diariamente para obtener resultados exitosos.

A los participantes de este proyecto, tanto el grupo control como experimental, quienes amablemente cedieron de su tiempo, confiaron en la evaluación neuropsicológica y quienes en este manuscrito podrán encontrar aun más información al respecto. Si ustedes nada de esto habría sido posible. Muchas gracias.

## Resumen

La epilepsia es una enfermedad que ocupa el segundo lugar en términos de años de vida potenciales perdidos; esta condición trae consigo consecuencias neurobiológicas, psicosociales y cognitivas. Los factores que influyen en la severidad del deterioro cognitivo incluyen el tiempo de evolución, frecuencia, duración de las crisis y el consumo de fármacos. Acorde a la literatura las funciones pertenecientes a las zonas prefrontales, sustentantes de las funciones ejecutivas, necesarias para desempeñarse de manera independiente en esta patología estarán alteradas, afectando otras funciones psicológicas superiores. Actualmente son pocos los estudios que especifican características cognitivas particulares en la epilepsia generalizada en población adulta mexicana y menos aún los trabajos que caracterizan la alteración de las funciones prefrontales. El objetivo fue describir el estado de las FE y la actividad intelectual en 8 pacientes adultos entre 18 y 40 años diagnosticados con epilepsia con un transcurso de 5 años o más que contaran con al menos 12 años de escolaridad, comparando sus ejecuciones con población normotípica; el muestreo fue intencional no probabilístico. Este estudio tuvo un alcance comparativo con un diseño no experimental transversal. Se aplicó el consentimiento informado, la MINI, la BANFE III y el protocolo de actividad intelectual. Se utilizó estadística no paramétrica de dos muestras independientes (U de Mann Whitney). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los resultados generales de la BANFE III, así como en la CPFOM, la CPFA y la CPFDL, de igual manera se observa una diferencia en el desempeño de tareas visoespaciales y lógico-verbales. Referente a la actividad intelectual se encontró que los px. con EGI presentaron un menor desempeño en la abstracción del sentido y significado de textos escritos.

*Palabras clave:* epilepsia generalizada, funciones ejecutivas, zonas prefrontales, evaluación neuropsicológica, actividad intelectual.

# **Agradecimientos**

## **Resumen**

### **1 Marco teórico**

#### 1.1 Epilepsia

##### 1.1.1 Definición

##### 1.1.2 Epidemiología

##### 1.1.3 Clasificaciones

##### 1.1.4 Neuropsicología y Epilepsia

##### 1.1.5 Efectos de la Ingesta de Fármacos Antiepilépticos

#### 1.2 Funciones Ejecutivas

##### 1.2.1 Definición

##### 1.2.2 Neuroanatomía de las Zonas Prefrontales

###### *1.2.2.1 Corteza Orbitomedial (CPFOM)*

###### *1.2.2.2 Corteza Prefrontal Anterior (CPFA)*

###### *1.2.2.3 Corteza Dorsolateral (CPFDL)*

##### 1.2.3 Relevancia de las Zonas Prefrontales

#### 1.3 Evaluación Neuropsicológica

##### 1.3.1 Enfoque Cuantitativo

##### 1.3.2 Enfoque Cualitativo Histórico-Cultural

###### *1.3.2.1 Sistema Funcional Complejo y la Localización Dinámica*

###### *1.3.2.2 Bloques Funcionales*

###### *1.3.2.3 Análisis Sindrómico Cualitativo*

###### *1.3.2.4 Factor de Regulación y Control*

###### *1.3.2.5 Actividad Intelectual*

###### *1.3.2.6 Actividad Intelectual y el Factor de Regulación y Control*

#### 1.4 Evaluación de las Funciones Ejecutivas en Pacientes con Epilepsia Generalizada

### **2 Justificación**

#### 2.1 Viabilidad y Pertinencia

### **3 Marco metodológico**

#### 3.1 Planteamiento del Problema

#### 3.2 Hipótesis

#### 3.3 Objetivos Generales y Específicos

#### 3.4 Definición de las Variables

#### 3.5 Alcance y Diseño de Investigación

#### 3.6 Participantes



3.7 Criterios de Inclusión y de Exclusión

3.8 Materiales e Instrumentos

3.9 Procedimiento

3.10 Análisis Estadístico

## **4 Resultados**

4.1 BANFE III

4.1.1 Cx. Orbitomedial

4.1.2 Cx. Prefrontal Anterior

4.1.3 Cx. Dorsolateral-Memoria de Trabajo

4.1.4 Cx. Dorsolateral-Funciones Ejecutivas

4.1.5 Desempeño Total

4.2 Protocolo de la Actividad Intelectual

4.2.1 Comparación de los puntajes generales de los participantes (control y experimental) contra la población

4.2.2 Cx. Orbitomedial

4.2.3 Cx. Prefrontal Anterior

4.2.4 Cx. Dorsolateral

4.2.5 Desempeño Total

## **5 Discusión**

## **6 Conclusiones**

## **7 Limitaciones y sugerencias**

## **8 Referencias**



## **Marco teórico**

### **1.1 Epilepsia**

#### ***1.1.1 Definición***

La Organización Mundial de la Salud (OMS) WHO por sus siglas en inglés, (World Health Organization, 2019) define a la epilepsia como una afección crónica de etiología diversa caracterizada por las crisis recurrentes debidas a descargas eléctricas excesivas de las neuronas que desorganiza la actividad neuronal de la corteza cerebral que se asocia a una gran variedad de manifestaciones clínicas o paraclínicas (Portellano, 2005; Ardila & Roselli, 2007); esta enfermedad exige la intervención de diferentes especialistas (Arango & Olabarrieta, 2019), pues trae consigo consecuencias neurobiológicas, cognitivas y psicosociales (Fuente, 2014).

Por otro lado, una crisis epiléptica es un evento que ocurre cuando una fuerte actividad eléctrica causa una anormal y excesiva descarga en un grupo de neuronas en el cerebro. Estas crisis se presentan como fenómenos súbitos y transitorios asociados o no a una pérdida del conocimiento, pueden incluir alteraciones motoras, sensoriales o autonómicas; siendo característica la presencia de otras comorbilidades, tales como problemas físicos (fracturas y hematomas debido a lesiones relacionadas con las convulsiones), déficits cognitivos, alteraciones psicopatológicas y alteraciones en el funcionamiento social y adaptativo, independientemente de las crisis epilépticas (Fisher et al., 2014). Wilson y Baxendale (2014) consideran los déficits cognitivos y conductuales como manifestaciones fundamentales de la epilepsia.

En la década de los 80's se instituye el Programa Prioritario de Epilepsia en México, cuyo objetivo es normar y sistematizar a la epilepsia (Torres-Ugalde, 2016). Por otro lado, la ILAE (International League Against Epilepsy) por sus siglas en inglés, fundada en 1990, ha sido la

institución que ha liderado los avances sobre este trastorno y ha desarrollado tanto la definición y terminología de la epilepsia, como clasificaciones de la misma (Scheffer et al., 2017).

### ***1.1.2 Epidemiología***

Aproximadamente 50 millones de personas en el mundo viven con epilepsia, haciéndola una de las enfermedades neurológicas más comunes a nivel global (WHO, 2019).

Esta patología impacta en una gran proporción de la población, por lo que sus índices de morbilidad y mortalidad son elevados (Huemer et al., 2016), lo cual la convierte en un trastorno crónico no transmisible del cerebro que afecta a personas de todas las edades, ocupando el segundo lugar después del accidente cerebrovascular, en términos de años de vida potenciales perdidos (WHO, 2019). Se estima que la mayoría de las personas son susceptibles de padecer epilepsia; considerando que el 3% de la población general, puede sufrir al menos una crisis epiléptica durante el transcurso de su vida.

Valdés-Galván et al. (2019) reportan que, en México, acorde al Instituto Nacional de Estadística y Geografía México (INEGI), la epilepsia presenta una prevalencia de entre 1.8 y 2% de toda la población, es decir, de los 130 millones de habitantes alrededor de entre 2,340,000 y 2,600,000 cuentan con un diagnóstico de Epilepsia.

### ***1.1.3 Clasificaciones***

Según los criterios de la ILAE (Scheffer et al., 2017) la epilepsia se categoriza en 3 niveles: tipo de epilepsia (focal, combinada focal y generalizada o desconocida), síndrome específico de epilepsia y etiología.

El establecer una clasificación, acorde al Gobierno de la República (2015), nos provee de información acerca de los riesgos de comorbilidades derivados de la epilepsia, tales como dificultades de aprendizaje, discapacidad intelectual, características psiquiátricas y riesgo de mortalidad, siendo estos factores los determinantes al momento de decidir el tipo de tratamiento farmacológico antiepiléptico y neuropsicológico. Por tanto, siguiendo las recomendaciones de la ILAE (Scheffer et al., 2017), se deben diferenciar tres niveles:

1. **Tipo de epilepsia:** focal; generalizada; generalizada y focal combinadas; o desconocida.
2. **Síndrome:** este nivel debe emplearse sólo en los pacientes que tengan un síndrome reconocible.
3. **Etiología:** estructural, genética, infecciosa, metabólica, inmune y desconocida. La etiología de la epilepsia es diversa, ya que las crisis convulsivas pueden ser secundarias a cualquier lesión que involucre un traumatismo craneoencefálico (TCE), un evento cerebrovascular (ECV) o alguna otra afección como destrucción de tejido, anoxia o hipoxia cerebral, formación de cicatrices meningoencefálicas, o lesiones expansivas cerebrales como tumores, abscesos, quistes, etc. (Feria et al., 1997).

Ahora bien, ahondando más dentro del tipo de epilepsia, se abordará la definición de la Epilepsia Generalizada (EG).

Las crisis generalizadas, no se generan en una zona determinada de la corteza, sino que se asocian a una hiperexcitabilidad simultánea en todo el cerebro, originándose en algún punto dentro de las redes neuronales bilateralmente distribuidas que se difunde rápidamente, que, a su vez, incluyen estructuras tanto corticales (cx.) como subcorticales (subcx.), sin incluir necesariamente la totalidad del córtex (Saiz & Sancho, 2012; Wirrell & Kenney, 2014). Sus manifestaciones clínicas incluyen convulsiones tónico-clónicas generalizadas, episodios de

ausencia, crisis mioclónicas, tónicas y atónicas (Canuet et al., 2015). Al abarcar estructuras cx. y subcx. comprometen una gran cantidad de tejido cerebral, dificultando todos aquellos procesos necesarios para las tareas que requieren el funcionamiento de la inteligencia global (Ure, 2004), por lo que los perfiles de las crisis epilépticas generalizadas muestran un desempeño cognitivo que depende más de la frecuencia de las convulsiones, de la duración de las crisis, de la edad de aparición de las crisis y de la velocidad de respuesta al tratamiento antiepiléptico administrado. La EG constituye aproximadamente un cuarto de todos los casos de epilepsia, sin presentar una prevalencia por sexo o por raza y las crisis suelen iniciar en la segunda y tercera décadas de la vida (Yacubian & Wolf, 2014).

Desde 1999 Etchepareborda en una investigación define que "cuanto más generalizada, sincrónica, bilateral y simétrica sea la descarga, más regulares y organizados serán los complejos punta-onda y cuanto más dure la convulsión, mayor será la afectación a la atención" (p. 145). De igual manera, Ure (2004) asevera que generalmente, conforme avanza la enfermedad en el tiempo, también lo hace el deterioro cognitivo del paciente y que, en caso de existir un deterioro cognitivo leve, este puede deberse a una lesión cerebral previa, al uso continuo de fármacos antiepilépticos o a la presencia de descargas paroxísticas.

#### ***1.1.4 Neuropsicología y Epilepsia***

En 2013 Olmos et al. refieren que la principal afección derivada de la epilepsia es el desorden del sistema nervioso central (SNC) producido por cambios químicos cerebrales derivados de la alteración de los neurotransmisores y el incremento anormal en la sincronización de la actividad eléctrica neuronal. Siendo los trastornos más frecuentemente observados en la esfera cognitiva: alteración de la memoria, lentitud mental, defectos de razonamiento, déficit atencional, dificultades motoras, obstáculos en el aprendizaje, desórdenes de lenguaje y

problemas conductuales (Martínez-Díaz et al., 2018), produciendo alteraciones cognitivo-conductuales, emocionales y psicosociales, por lo que la epilepsia es un padecimiento que es capaz de desorganizar a toda la actividad intelectual independientemente del origen del foco epileptogénico.

En 1999 Maestú et al., en su investigación titulada "Neuropsicología y deterioro cognitivo en epilepsia", destacan que la valoración neuropsicológica posibilita el establecer el estado cognitivo del paciente epiléptico, a su vez que participa en la localización del complejo lesivo epileptógeno, útil para complementar los diagnósticos neurológicos. De igual manera los autores plantean, que específicamente los pacientes con EG, presentan una mayor incidencia de alteraciones cognitivas en comparación de la epilepsia de tipo focal, por lo cual los procesos cognitivos que se afectan más frecuentemente son el lenguaje, la memoria y la orientación temporoespacial. De nueva cuenta, estos autores hacen un importante énfasis recalcando que la neuropsicología es capaz de predecir el riesgo de deterioro y/o mejoría cognitiva de los pacientes con epilepsia farmacorresistente. En contraste, estos autores no hicieron ninguna descripción de los procesos cognitivos que se afectan en cada tipo de epilepsia (generalizada o focal), así como tampoco hicieron ninguna correlación electroencefalográfica. Sin embargo, sí resaltan la importancia de considerar la ingesta de fármacos antiepilépticos en el desempeño neuropsicológico de los pacientes, marcando un precedente, pues anterior a estos estudios no se tomaba en cuenta la importancia de considerar el desempeño de los pacientes bajo monofarmacia o politerapia.

En 2001, Mauri-Llerda et al., en su artículo sobre "Alteraciones neuropsicológicas en la epilepsia", mencionan que los pacientes con epilepsia puntúan más bajo en los test neuropsicológicos presentando un tipo especial de afectación cognitiva transitoria, que se

observa en períodos intercríticos, resultando principalmente afectada la memoria, sin embargo, este estudio no considera el efecto de variables como la deserción escolar y/o alteraciones psicosociales.

Por su parte, DeFelipe-Oroquieta (2002) estudió los aspectos psicológicos en la epilepsia, descubriendo que la mayor incidencia de trastornos psicopatológicos dentro de los diferentes tipos de epilepsias se correlaciona con el lóbulo temporal. Se destaca la relevancia del sistema límbico y frontal y la localización del foco epiléptico, pero también factores psicosociales como las frustraciones asociada a las complicaciones de la enfermedad, la depresión, alteraciones esquizofreniformes, agresión, cambios en la personalidad y falta de habilidades sociales. También se incluyen afecciones emocionales (ansiedad y depresión), que podrían influir en un deterioro cognitivo.

En el 2004, Ure, derivado de la publicación titulada "Deterioro cognitivo en pacientes epilépticos", propone que es primordial estudiar los procesos cognitivos tales como la inteligencia, la dominancia hemisférica, atención, resolución de problemas, memoria verbal, memoria visual, lenguaje, visuoespacialidad, funciones ejecutivas, así como funciones sensoriales y motoras, es decir realizar una valoración neuropsicológica integral, para lo cual Ure propuso una batería neuropsicológica específica. Describe que las principales afecciones encontradas en los pacientes eran alteraciones en la inteligencia, el lenguaje, la visuoespacialidad, la atención, la memoria, la función perceptiva y la función ejecutiva. De igual manera, al igual que su predecesor DeFelipe-Oroquieta (2002), Ure incluye la relevancia de considerar las afectaciones neuropsicológicas que surgen derivadas del consumo de fármacos antiepilépticos.



Prosiguiendo con el recuento histórico a lo largo del estudio de la epilepsia y la neuropsicología, Aguilar et al. (2006) estudiaron los factores que se ven implicados en la presencia y prevalencia de los trastornos cognitivos en los pacientes epilépticos. Recalca que entre mayor conocimiento se tenga de ellos y cuál es su influencia, será posible realizar una mejor evaluación y manejo del paciente, que a su vez potenciará su calidad de vida. Estos autores identificaron que la duración de la enfermedad, la frecuencia y el tipo de crisis son las variables que repercuten de manera más severa sobre diversas funciones cognoscitivas tales como: memoria, atención, funciones ejecutivas y el lenguaje. Como una aportación sumamente relevante, a diferencia de otras investigaciones, en esta mencionan la relevancia de evaluar a cada paciente de manera individual, tomando en cuenta los factores mencionados que causarán una amplia variabilidad en los pacientes independientemente de que compartan las mismas características de la patología y el cuadro farmacológico. Sin embargo, este estudio solo es de revisión teórica, que, si bien es relevante, no nos aporta más claridad sobre cómo realizar la evaluación de las funciones que se observan afectadas ante la presencia de una patología como la epilepsia.

De igual manera, en el 2012 Auxiliadora et al., realizaron una investigación con el objetivo de indagar si es que la aplicación del examen mínimo del estado mental (MMSE) podía predecir el grado de deterioro cognitivo de pacientes con epilepsia generalizada; en este estudio realizaron la correlación de los resultados del MMSE con la prueba WAIS-R, sin embargo, dentro del estudio como características demográficas de la muestra solo se menciona que estuvo compuesta por 20 participantes de 3 estratos académicos (primaria, secundaria y universidad), pero no proporcionan datos puntuales sobre el tipo de crisis, tipo de terapia farmacológica o años desde el diagnóstico. Como resultados mencionan que, de los pacientes evaluados, cinco

resultaron con deterioro cognitivo (DC) en ambos test y dos mostraron deterioro en la WAIS-R, pero no en el MMSE; de igual manera observaron que las principales alteraciones cognitivas se presentaron en los procesos de memoria, concentración y lenguaje. Otro dato relevante para los autores es que los siete pacientes que presentaron DC tenían alrededor de 21 años padeciendo la enfermedad, mientras los pacientes que no evidenciaron DC habían sufrido la enfermedad, en promedio, durante 10 años, indicando que a mayor tiempo de evolución con la enfermedad mayor posibilidad de presentar trastorno cognitivo. A pesar de los resultados, es relevante aclarar que las pruebas fueron aplicadas por residentes de neurología que no cuentan con los elementos necesarios para conformar una evaluación neuropsicológica, aunado a que las pruebas utilizadas realmente no fueron neuropsicológicas (eran psicométricas y de tamizaje). Independientemente de estos atenuantes los autores concluyen que el MMSE es útil y confiable para el diagnóstico de DC en lugar del uso de pruebas más largas y completas como el WAIS-R, destacando que el MMSE es un método rápido y de fácil aplicación. Sin embargo, el MMSE solo es sensible para detectar DC en pacientes que superan los 21 años de diagnóstico de la enfermedad, es decir, al comparar el desempeño del paciente en el WAIS-R y el MMSE a pesar de que sí se presente un deterioro en la prueba WAIS-R en pacientes menores a 20 años de diagnóstico, el MMSE no será capaz de detectar el DC.

Pérez y Barr en el 2013, aseveran que las alteraciones cognitivas, conductuales y emocionales usualmente preceden a las crisis epilépticas, por lo cual constituyen las primeras manifestaciones de una disfunción cerebral específica o global y en consecuencia la evaluación neuropsicológica se torna primordial para su tratamiento e intervención. De igual manera, estos autores sugieren de manera muy puntual diversas baterías neuropsicológicas para realizar una valoración integral en el paciente epiléptico, que aborde el estado cognitivo global, control

mental o procesos atencionales, lenguaje, percepción visuoespacial, praxias visuoespaciales, funciones ejecutivas, percepción social y memoria. Finalmente, al igual que DeFelipe-Oroquieta (2002), estos autores consideran que los factores psico-sociales como el estado de ánimo, el estado cognitivo, el autoconcepto, la percepción subjetiva de la severidad, la discapacidad generada, las actitudes respecto de su medicación y el miedo al estigma, parecen ser factores más poderosos en el curso de la patología que el tipo de crisis epiléptica y el control farmacológico.

Con el paso de los años las investigaciones sobre evaluación neuropsicológica y epilepsia dejaron de restringirse solo a los adultos y comenzaron a realizarse investigaciones en población pediátrica, tal es el caso de Cabrera-Portieles et al. (2013) quienes estudiaron las funciones ejecutivas (FE) en 3 grupos de pacientes (no medicados, monoterapia y politerapia) entre los 8 a 14 años que presentaban crisis epilépticas focalizadas (frontales y temporales), encontrando que independientemente del tipo de tratamiento, localización y control de las crisis, todos los pacientes presentaban pobre organización de la actividad, así como fallas para mantener la tarea dada.

Martín et al. (2014), desarrollan un artículo titulado "Protocolo de evaluación neuropsicológica en pacientes epilépticos", en el cual presentan la batería que desarrollaron para evaluar funciones intelectuales, lingüísticas, gnósicas, práxicas, mnésicas, lateralización y memoria en pacientes epilépticos, previo y posterior a la cirugía de la epilepsia. Dentro de la cual resaltan la importancia de incluir en la evaluación características como la idoneidad (adecuando y adaptándose a las necesidades del paciente), la minuciosidad (llegar a un análisis lo más exhaustivo posible dentro de la gran variedad de funciones a evaluar), la factibilidad (facilidad y costo, estas pruebas deben ser sencillas de administrar e interpretar, con el mínimo material posible y adaptable al paciente, ya que en la actualidad muchas pruebas presentan costos

elevados), y por último flexibilidad (presentando la posibilidad de seleccionar y sustituir los test).

En los años consiguientes aparecieron diversas investigaciones que se avocaban a evaluar procesos con áreas correspondientes, es decir, evaluaban el estado de la memoria ante epilepsia temporal o bien funciones visoespaciales ante crisis derivadas del lóbulo parietal. Tal es el caso de Yglesias Sánchez (2014), quien realizó una investigación sobre la epilepsia del lóbulo temporal izquierdo, donde valoró el desempeño de la retención de información en 7 sujetos, encontrando que el proceso psicológico de la memoria en los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal izquierdo refractaria, se afecta en todas sus modalidades; viéndose alterados los mecanismos de retención de información de manera multimodal y no sólo la memoria verbal.

Torres Ugalde (2016) realizó un estudio que pretendía establecer una relación entre los tipos de rendimiento neuropsicológico en pacientes con diagnóstico de epilepsia ante cambios locales y/o difusos de la actividad eléctrica cerebral, encontrando que los pacientes con cambios locales presentan alteraciones neuropsicológicas definidas en alguna categoría específica, mientras que aquellos con cambios difusos presentaron un rendimiento neuropsicológico inespecífico y no se observaron alteraciones en alguna categoría neuropsicológica en particular.

Para el 2018 Abarrategui Yagüe realizó una investigación con el objetivo de describir el perfil neuropsicológico de un grupo de pacientes adultos con Epilepsia Generalizada Idiopática (EGI), mediante las pruebas: test Digit Span, Span visoespacial o Cubos de Corsi, Stroop, Torre de Londres, Five Points, Codificación, Aritmética, Matrices, Semejanzas y fluencia fonémica; evaluación de la memoria episódica mediante la Figura de Rey-Osterrieth y la lista de Palabras de Weschler; la memoria semántica y el conocimiento adquirido mediante el test Información; la nominación con el test Boston; y las funciones visoespacial y visoperceptiva mediante el test de

Benton y los subtest de la batería VOSP Siluetas progresivas y Selección de figuras. De igual manera, para evaluar las capacidades cognitivas globales se calculó el Cociente Intelectual (CI) mediante subtest de la batería WAIS-III (Wechsler Adult Intelligence Scale III). Los resultados de los px. diagnosticados con EGI se contrastaron con un grupo control de las mismas características del grupo experimental, encontrando que los pacientes con EGI obtuvieron resultados inferiores a los controles con significación estadística en los test de memoria de trabajo (Span Visuoespacial), velocidad de procesamiento visual (Stroop-Palabras), coordinación visomotora (Codificación), flexibilidad cognitiva y capacidad de estrategia, razonamiento abstracto verbal (Semejanzas), razonamiento abstracto visuoespacial (Matrices), razonamiento numérico (Aritmética), y conocimiento adquirido (Información). Por lo que concluyen que el grupo de pacientes con EGI presentó globalmente un rendimiento significativamente menor en FE e información adquirida respecto al grupo control.

Finalmente, en estudios más recientes, Marín-Romero et al. (2020) plantearon la propuesta de un modelo de evaluación neuropsicológica dirigida a la medición del rendimiento cognitivo de pacientes adultos candidatos a cirugía de la epilepsia (sin reportar resultados sobre la aplicación de la misma), dirigido a la obtención de una línea base del rendimiento cognitivo global, la reserva cognitiva y la dominancia manual, WAIS-IV, Subtest de vocabulario de la WAIS-IV y Cuestionario de Edimburgo), y procesos cognitivos como la atención (Trail Making Test A y B), el lenguaje y la memoria (Test de aprendizaje verbal España-Complutense-TAVEC, Subtest de memoria lógica I y II de la Wechsler Memory Scale IV-WMS-IV, Figura compleja de Rey Memoria de caras I y II de la Wechsler Memory Scale III-WMS-III y el Test de denominación de Boston), las habilidades visuoconstructivas y manipulativas (Visual Object and Space Perception Battery-VOSP, Copia de la figura compleja de Rey y Subtest de cubos), y las

funciones ejecutivas (Fluidez verbal semántica y fonémica, Test de Stroop y Wisconsin Card Sorting Test-WCST), incluyendo (como se menciona en estudios pasados) la exploración psicopatológica y la calidad de vida del paciente (Symptoms Checklist 90 Revised-SCL-90-R, Inventario de depresión de Beck- BDI, State-Trait Anxiety Inventory-STAI, Inventario de síntomas prefrontales-ISP, Cuestionario de fallos de memoria de la vida cotidiana-MFE-30 y Quality of Life in Epilepsy Inventory 31-QOLIE-31).

En la mayoría de los estudios revisados en esta sección se observa que la valoración neuropsicológica es considerada como un complemento en el diagnóstico de la epilepsia, cuya función es asociar la alteración funcional de factores neuropsicológicos con zonas cerebrales lesionadas epileptogénicas. Sin embargo, es de contrastar que la literatura revisada previamente reporta que la labor de la valoración neuropsicológica no solo debe avocarse a la caracterización de perfiles correspondientes a crisis epileptogénicas, en su lugar debe pretender lograr evaluar las repercusiones cognitivas, emocionales, conductuales y sociales, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los pacientes.

### ***1.1.5 Efectos de la Ingesta de Fármacos Antiepilépticos***

A lo largo del estudio de la epilepsia se ha hecho evidente su impacto neuropsicológico en la vida del paciente y por tanto en su estilo de vida y funcionalidad, sin embargo, aún es poco reconocido que las disfunciones neuropsicológicas persisten entre estos pacientes a pesar de tener un control medicamentoso (Zeigarnik, 1979; Ure, 2004; Olmos et al., 2013). Diversos estudios mencionan que los fármacos antiepilépticos alteran el desempeño cognitivo, siendo menos grave en los fármacos de tercera generación. En general todos los efectos se observan con una mayor incidencia durante las primeras etapas del tratamiento, particularmente cuando se requiere una incorporación rápida del fármaco, o cuando los niveles plasmáticos son más altos

que los requeridos debido al ajuste de la dosis por parte del médico. Siendo los efectos secundarios más comunes de los fármacos antiepilépticos la sedación, alteraciones cognitivas, conductuales y fisiológicas.

Pérez y Barr (2013), mencionan que las alteraciones cognitivas derivadas de los fármacos antiepilépticos se vinculan con procesos psicológicos superiores tales como atención, concentración, aprendizaje y memoria, velocidad de procesamiento de la información y velocidad motora; mientras que las alteraciones conductuales más comunes son irritabilidad, hiperactividad, labilidad emocional y agresividad. De igual manera, estos autores reportan que la fenitoína, topiramato y el ácido valproico suelen asociarse a efectos cognitivos, aun encontrándose en un tratamiento de monoterapia, pues los pacientes presentan alteraciones en al menos un dominio cognitivo.

Ijff y Aldenkamp en el 2013 realizaron un amplio metaanálisis de los efectos que tienen diversos fármacos antiepilépticos tanto en niños como en población adulta, donde principalmente encuentran que al someter al paciente a un tratamiento de polifarmacia es más probable que se presenten alteraciones tanto cognitivas como del estado de alerta del paciente; de igual manera al prescribir tan solo dos fármacos que individualmente generan efectos cognitivos leves, al combinarse pueden presentar un deterioro cognitivo grave. Sin embargo, los autores refieren que el hallazgo más notable de su artículo radica en que, a pesar de que la gravedad de los efectos secundarios cognitivos, generalmente se considera de leve a moderada para la mayoría de los fármacos; es palpable que su uso común tendrá algún impacto en la función cognitiva, que puede amplificarse en condiciones específicas, siendo altamente probable que los efectos secundarios cognitivos a largo plazo pueden aumentar.

De manera particular, detallan las principales alteraciones cognitivas para cada uno de los fármacos: fenobarbital-impacto en funciones cognitivas de primer orden, sobre todo atención y memoria; Fenitoína-velocidad de procesamiento; Carbamazepina-impacto en los niveles atencionales; Topiramato-deficiencias en el procedimiento de la atención, memoria y funcionamiento del lenguaje; Levetiracetam-sin efectos adversos en la cognición; Lamotrigina-alteraciones atencionales; Vigabatrina- sin efectos adversos en la cognición.

Sabaa, et al. (2020) realizaron un estudio que pretendía comparar el efecto, en 50 pacientes diagnosticados con epilepsia, de 2 fármacos antiepilépticos en su modalidad de monoterapia, el levetiracetam en contraste con el valproato de sodio o valproato de magnesio y el estado de las funciones cognitivas. Para lo cual evaluaron a los pacientes mediante pruebas de tiempo de reacción, el Trail-Making test y la prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin, esto previo a recibir el tratamiento y 3 meses después de recibir el tratamiento; encontrando que los pacientes bajo el tratamiento con levetiracetam mostraron una mejoría significativa en las funciones cognitivas medidas 3 meses después de comenzar el tratamiento, mientras que los pacientes del grupo perteneciente al valproato de magnesio mostraron un deterioro significativo en las funciones cognitivas medidas 3 meses después de comenzar el tratamiento.

Actualmente diversas investigaciones consideran relevante el incluir como parte del control de las variables el tipo de tratamiento prescrito, pues como reporta la literatura, estos fármacos antiepilépticos presentan efectos cognitivos y conductuales que a su vez tienen un importante impacto sobre los procesos de aprendizaje, adaptación social y calidad de vida del paciente.



## **1.2 Funciones Ejecutivas**

### ***1.2.1 Definición***

El término “funciones ejecutivas” fue acuñado por primera vez por Lezak en 1989 (Flores & Solís, 2008) quien las define como las capacidades implicadas en la formulación de metas, planificación y ejecución de la conducta de una forma eficaz y socialmente aceptable. A su vez, Sholberg y Mateer (1989, citado en Flores & Solís, 2008) consideran que las funciones ejecutivas abarcan una serie de procesos cognitivos entre los que destacan la anticipación, la elección de objetivos, la planificación, la selección de la conducta, la autorregulación, el autocontrol y el uso de retroalimentación (feedback y feedforward). Estas funciones son primordiales en todos los comportamientos necesarios para mantener la autonomía personal. Así mismo fundamentan la personalidad y el mantenimiento del comportamiento: la conciencia, la empatía y la sensibilidad social, por tanto, constituyen un conjunto de funciones exclusivas del ser humano, que le permite: planificar, verificar, regular, supervisar, modificar y anticipar su propia conducta ante la diversidad de situaciones que se pudieran presentar, facultando al ser humano de la capacidad de resolver problemas de manera creativa, eficiente y eficaz, verificando la solución y en caso de no ser la correcta, dotándolo de la capacidad de corregir la estrategia inmediatamente, aprendiendo del error cometido (Ardila & Ostrosky-Solís, 2008).

Flores y Ostrosky (2008) mencionan que no existe una sola función ejecutiva, si no que, en su lugar, existen diferentes funciones que convergen en el concepto de “funciones ejecutivas” para dar como resultado la actividad independiente y exitosa del ser humano, por lo que a continuación se realiza una descripción de las FE que destaca Lezak y que son las que se valoran principalmente en diversas baterías neuropsicológicas (Flores et al., 2020):

- Organización: capacidad de situar a los estímulos o contenidos semánticos en categorías o grupos de conocimiento, así como coordinar y secuenciar las acciones mentales o motoras para lograr un aprendizaje satisfactorio de la información.
- Control inhibitorio: proceso que anula y revoca la ejecución de un pensamiento, acción o emoción. Permite regular y controlar las tendencias a generar respuestas impulsivas originadas en otras estructuras cerebrales, es una función reguladora primordial para la conducta y la atención.
- Flexibilidad mental: habilidad para cambiar rápidamente de una respuesta a otra. Se emplea cuando las estrategias cognitivas o la hipótesis no son las adecuadas para un momento o contexto específico o bien, es necesario evitar la persistencia de una actividad o estrategia.
- Generación de hipótesis: capacidad para generar diversas opciones de procedimientos, estrategias y respuestas a las mismas situaciones, hasta que se encuentre el procedimiento óptimo.
- Control atencional: desarrollo de la atención selectiva y sostenida, dominio en la capacidad para inhibir comportamientos automáticos e irrelevantes, selección apropiada de la información pertinente, mantenimiento de la atención durante periodos prolongados, desarrollo del control inhibitorio.
- Planeación: capacidad para identificar y organizar una secuencia de eventos con el fin de lograr una meta específica. Ante tareas o problemas simples, existen numerosas estrategias de solución, por lo que para resolver una tarea se deberá involucrar a la memoria a corto plazo, la percepción, procesos de aprendizaje,

organización de la tarea, iniciar y mantener un plan sosteniéndolo en la memoria de trabajo, inhibiendo posibles distractores y cambiando de estrategia de modo flexible en caso de ser necesario.

- **Abstracción:** percibir, manipular y analizar información. Le permite al ser humano identificar criterios abstractos (criterios no visuales o explícitos) de situaciones, objetos e información en general, además le permite entender el sentido figurado.
- **Memoria de trabajo:** capacidad que permite mantener la información en línea mientras es procesada, analizada, seleccionada e integrada semánticamente, siendo indispensable para la comprensión sintáctica de la información.
- **Fluidez verbal:** habilidad de organización cognitiva que requiere de la realización de una búsqueda no habitual de palabras, lo que implica el empleo de la atención focal sostenida, e inhibición de respuestas automáticas, involucrando a la estructuración de planes para un fin determinado, memoria de trabajo, organización secuencial y temporal, comparación, clasificación y autorregulación.
- **Metacognición:** capacidad de automonitorear y controlar los propios procesos cognitivos, lo que implica que los procesos propios y su estado son conocidos para el individuo. Es una función de más alto nivel cognitivo.

Todas estas FE descritas previamente tienen un sustento anatómico-fisiológico; acorde a Lezak (1994, citado en Flores, 2006) la corteza prefrontal (CPF) se encarga de implementar un control ejecutivo sobre el procesamiento de la información, ante el cual participa el control, la organización, la regulación y la planeación eficiente de la actividad cognoscitiva, permitiendo así que los seres humanos involucren conductas independientes, productivas y útiles con un fin adaptativo (que no solo será de carácter biológico sino también social). Las zonas prefrontales no

solo desempeñan una función de síntesis de los estímulos externos, sino que también se ocupan de la preparación para la acción, la formación de planes de conducta, de hacer posible que la acción se lleve a cabo y de verificar si ésta ha tomado el curso adecuado (Flores & Ostrosky-Shejet, 2012). Desde un punto de vista neuropsicológico, estas zonas prefrontales representan un sistema de planeación, regulación y control de los procesos psicológicos; permiten la coordinación y selección de múltiples procesos y de las diversas opciones de conducta y estrategias con que cuenta el ser humano; organizan las conductas basadas en motivaciones e intereses hacia la obtención de metas que sólo se pueden conseguir por medio de procedimientos o reglas. También participan de forma decisiva en la formación de intenciones y programas, así como en la regulación y verificación de las formas más complejas de la conducta humana. Se les considera como el centro ejecutivo del cerebro (León- Carrión & Barroso, 1997; Flores & Solís, 2008; Ardila & Ostrosky-Solís, 2012), siendo indispensable para todas las formas de actividad consciente.

### ***1.2.2 Neuroanatomía de las Zonas Prefrontales***

Relacionado a la neuroanatomía de esta estructura cerebral, la CPF (Ardila & Rosselli, 1992) cursa por una maduración biológica que dependerá de manera activa del contacto recibido de su entorno social (desarrollo psicológico). Esta cx. prefrontal se encuentra dividida acorde al tipo de organización celular: frontomedial, orbitofrontal, dorsolateral, medial y ventromedial y es por medio de diversos fascículos de conexiones cortico-subcorticales (sistema límbico, sistema reticular, cx. cingulada, hipotálamo, etc.) que le es conferida la capacidad de monitorear y autoregular la conducta; acorde con Luria (1984) las áreas prefrontales corresponden a áreas terciarias (que participan en el procesamiento de la información correspondiente a varias modalidades) de la cx. y se debe considerar que la cx. prefrontal no es una entidad homogénea,

sino que está dividida en subregiones de especialización funcional, por lo que las lesiones en las distintas aéreas producirán síndromes diferentes. A continuación, se resume de manera breve cuáles son las principales funciones de la CPF (Flores, 2006).

**1.2.2.1 Corteza Orbitomedial (CPFOM).** Participa en la regulación de las emociones y en las conductas afectivas y sociales, así como en la toma de decisiones basadas en estados afectivos; participa en el circuito de la recompensa, permitiendo la detección de cambios en las condiciones de reforzamiento, necesarias para realizar ajustes y/o cambios durante el desarrollo de una acción o conducta, por tanto, posee estrechas relaciones con el sistema límbico (SL). La porción medial recibe y procesa la identificación de olores, sabores y estados fisiológicos, la porción lateral se encarga de la asociación somatosensorial y visual, la porción posterior analiza y procesa información relacionada con estados afectivos, mientras que la porción caudal recibe aferencias de la amígdala. Ante situaciones incompletamente especificadas o impredecibles, la CPFOM participa marcando o señalando el valor o relevancia de la conducta de cada una de las respuestas disponibles para la situación dada. El circuito orbitomedial se conforma de dos subcircuitos, 1) el lateral orbitomedial que envía proyecciones al núcleo caudado y 2) el medial orbitomedial que envía proyecciones al cuerpo estriado. Este circuito orbitomedial se encuentra involucrado en la detección de cambios en las condiciones ambientales negativas y positivas (de riesgo o de beneficio), lo que le permiten realizar ajustes en el comportamiento en relación con cambios que ocurren de forma rápida o repentina, siendo sumamente importante para la estimación de riesgos y beneficios, sobre todo ante situaciones inciertas o carentes de información específica (Flores et al., 2020). Finalmente (Flores, 2006) señala que la CPFOM mediatiza la conducta social y otros procesos como la empatía, y en conjunto con el circuito del cíngulo anterior mediatiza la conducta motivada.

**1.2.2.2 Corteza Prefrontal Anterior (CPFA).** Participa activamente en los procesos como inhibición, detección y solución de conflictos, al igual que la regulación y el esfuerzo atencional. También participa en la regulación de la agresión y de los estados motivacionales. La cx. anterior del cíngulo (área 24) y la porción caudal de la CPFA, integran la región para-límbica de los lóbulos frontales, formando un cinturón de tejido a lo largo de la superficie medial, que se activa cuando se llevan a cabo tareas de detección de errores, atención dividida y detección y solución de conflictos; mientras que su porción inferior-medial (área 32) se relaciona con el control autonómico, respuestas viscerales, reacciones motoras, cambios de conductancia de la piel ante situaciones afectivas y al participar con la formación reticular se ve involucrada en el mantenimiento del tono cortical (Luria, 1986). Su porción superior está estrechamente relacionada con los procesos cognitivos previamente descritos, mientras que las porciones más anteriores de la CPFA (área 10) se relacionan con procesos de mentalización. Otra función relevante de esta CPFA, dentro de los procesos de habituación y aprendizaje, es el mantenimiento de la consistencia temporal durante las respuestas conductuales, y la integración de las respuestas atencionales relacionadas con el flujo de los procesos afectivos. De esta forma esta zona, junto con la corteza orbital, integran las influencias inhibitorias y excitatorias, lo que en su lugar modula la consistencia temporal de la habituación de la conducta y la atención (Flores, 2006; Flores et al., 2020).

**1.2.2.3 Corteza Dorsolateral (CPFDL).** Es la estructura cerebral más compleja y desarrollada funcionalmente en los humanos, la porción más desarrollada corresponde al área 10 (incluida también en la CPFA) que también se caracteriza por tener desarrollada la capa IV granular, de igual manera, esta cx. posee una mayor relación de sustancia blanca-sustancia gris. Las zonas prefrontales dorsolaterales se consideran regiones de asociación supramodal o

cognitivas ya que no procesan estímulos sensoriales directos, relacionada con los procesos cognitivos más complejos del ser humano, soportando los procesos de planeación, abstracción, memoria de trabajo, fluidez (diseño y verbal), solución de problemas complejos, flexibilidad mental, generación de hipótesis y estrategias de trabajo, seriación y secuenciación y la autoevaluación (monitoreo) del desempeño y el ajuste (control) de la actividad con base en el desempeño continuo. Mientras que las porciones más anteriores o polares de la cx. prefrontal se encuentran relacionadas con los procesos de mayor jerarquía cognitiva como la autoevaluación, la cognición social y el autoconocimiento, lo cual logra una completa integración de las experiencias emocionales y cognitivas (Flores, 2006; Flores et al., 2020).

### ***1.2.3 Relevancia de las Zonas Prefrontales***

Todas las zonas de la corteza prefrontal interactúan entre sí, no existe un área que trabaje por si sola para dar como resultado una “función ejecutiva”, pues de acuerdo con la naturaleza de la tarea, los recursos y de la situación en la que se encuentre el sujeto se unirán diversas áreas que soportan diversos procesos para dar como resultado una actividad. Lo que es cierto es que mientras más compleja sea la tarea, habrá más zonas prefrontales involucradas en la realización de la misma, esto ocurrirá de igual manera ante tareas poco conocidas o que aún no están automatizadas. En esta misma línea, la literatura reporta que la organización neurofuncional de la corteza prefrontal posee una alta especificidad en sus zonas y conexiones a diferencia de otras zonas corticales (Flores, 2006).

Aunque se ha revisado que las FE dependen de redes extensas que incluyen diferentes áreas cerebrales que involucran a todo el cerebro, no solo la cx. sino también la subcx., se asume que la corteza prefrontal juega un papel principal en su control y monitoreo (Mitchell & Phillips, 2007). Más importante aún, la corteza prefrontal no solamente participa en las operaciones

clásicamente reconocidas como ejecutivas (secuenciar, alternar, inhibir, etc.), sino que también juega un papel fundamental en la coordinación de la cognición y la emoción, siendo el centro para la integración entre las emociones y la cognición. Tal es el caso de extensos ejemplos en la literatura, como el caso de Phineas Gage donde ante la lesión de la cx. prefrontal se reportan alteraciones que no se restringen al plano cognitivo, si no a alteraciones conductuales y emocionales; o de manera más puntual, alteraciones derivadas de la coordinación de la cognición con la emoción y la motivación, el síndrome disejecutivo.

En el 2010 García-Moreno et al. realizaron un estudio donde pretendían asemejar a las FE con el concepto de inteligencia, pues acorde con ellos el metaproceto denominado ejecutivo central de las FE es análogo al factor g (constructo psicométrico que cuantifica la inteligencia humana), pues ambos son definidos en la literatura como responsables del control y coordinación de los componentes cognitivos implicados en la resolución de problemas complejos. En este estudio participaron 123 sujetos normotípicos, a los cuales se les aplicó el WAIS-R y diversos test ejecutivos convencionales (Controlled Oral Association Test, Modified Card Sorting Test, test de Stroop, torre de Londres, Cognitive Estimates Test y Paced Auditory Serial Addition Task). Encontrando que los test ejecutivos correlacionan significativamente con los resultados en el WAIS-R, lo que les permite afirmar que, en efecto, las pruebas que evalúan las FE constituyen una excelente medida de inteligencia general. Asentando la importancia de las FE en la vida diaria de los seres humanos.

Finalmente, a pesar de que el cerebro funcione como un sistema funcional complejo, es cierto que existen ciertas áreas que tiene una mayor participación en el funcionamiento de ciertos procesos psicológicos superiores, siendo en este caso la corteza prefrontal la encargada de soportar y sustentar todas las funciones ejecutivas, que como ya se mencionó, son las que



proveen al ser humano de las formas más complejas de razonamiento e interacción. Por lo tanto, el concepto de “redes frontales”, supera las divisiones anatómicas académicas, pues la CPF mantiene relaciones funcionales estrechas con todo el cerebro, conformando una superestructura sobre el mismo (Luria, 1986). Ante cualquier cambio funcional, lesión o mal funcionamiento de la CPF con otras estructuras, sobre todo subcorticales, se presentarán repercusiones clínicas primarias o secundarias, tal como lo menciona Zeigarnik (1979), pues la disfunción en las zonas prefrontales afectará toda la esfera psíquica del ser humano independientemente de cómo se conserven sus demás funciones psicológicas, dañando su capacidad de independencia económica-laboral pero también afectivo-emocional.

### ***1.3 Evaluación Neuropsicológica***

Ardila y Rosselli (2007) describen a la neuropsicología como una disciplina que surge de una unión entre la psicología y la neurología, por lo tanto, sus procedimientos de evaluación recurren a estrategias clínicas y a procedimientos psicométricos para dar como resultado un diagnóstico; de igual manera estos autores postulan que los objetivos de toda evaluación neuropsicológica, más allá de describir los signos y síntomas, son:

- Determinar la actividad cognoscitiva actual del paciente derivada de alguna condición patológica.
- Analizar los síntomas y signos presentes e identificar los síndromes fundamentalmente subyacentes.
- Proponer procedimientos terapéuticos y de rehabilitación.
- Proveer de información adicional para efectuar un diagnóstico diferencial entre condiciones aparentemente similares; y

- Proponer posibles trastornos subyacentes en la disfunción cognoscitiva existente.

En esta misma línea, estos autores proponen que la evaluación neuropsicológica debe pasar por 3 etapas, las cuales son:

1. Conformación de la historia clínica y el rapport
2. Aplicación y calificación de pruebas adecuadas
3. Elaboración del informe y la devolución de los resultados al paciente

En estas 3 etapas debe estar presente la observación clínica por parte del neuropsicólogo pues esta es la que permitirá realizar hipótesis diagnósticas y corroborar los resultados encontrados en las pruebas aplicadas (Ardila & Ostrosky-Solís, 2011).

Por su parte Hebben y William (2011) identifican o añaden a la definición de Ardila y Roselli al menos 7 propósitos de la evaluación neuropsicológica, que son:

- Describir fortalezas y debilidades que permitan identificar cambios y trastornos en el funcionamiento psicológico (cognición, conducta y emoción) en términos de presencia/ausencia y severidad.
- Determinación de los correlatos biológicos, neuroanatómicos y fisiológicos de los resultados de las pruebas, a la vez que se detecta, gradúa y se localiza la disfunción cerebral.
- Determinación de si los cambios o la disfunción están asociados con enfermedad neurológica, condiciones psiquiátricas, trastornos de desarrollo o condiciones neurológicas.
- Evaluación de cambios a lo largo del tiempo y desarrollo de una prognosis.

- Ofrecer lineamientos para la planeación de la rehabilitación, educación o una combinación de ambas.
- Proporcionar lineamientos y educación para la familia y los cuidadores; y
- Planear la aplicación del tratamiento.

Acorde con Labre (2016) el proceso de evaluación permite entender la relación que existe entre el cerebro y la conducta, tanto en condiciones de desarrollo normotípico y ante condiciones patológicas. Por tal razón, al momento de la evaluación se expone al sujeto a una serie de estímulos que provoquen una respuesta cognitiva que explique los sistemas neuronales con los que se relaciona. De igual manera, Labre (2016) menciona que para realizar una evaluación eficaz es necesario seleccionar adecuadamente los instrumentos de evaluación los mismos que deben ser fiables, válidos y sensibles.

A continuación, se realizará una división en los tipos de evaluación que actualmente existen.

### ***1.3.1 Enfoque Cuantitativo***

Como ya se mencionó, al ser la neuropsicología una disciplina surgida de conocimientos teóricos psicológicos y neurológicos, gran parte de su método se basa en la cuantificación de resultados, heredado de la historia de las valoraciones psicométricas. Dentro de este enfoque existen una infinidad de pruebas que se centran en evaluar diversos dominios cognoscitivos desde escalas para medir la capacidad cognoscitiva general como las escalas WESCHLER, o las dedicadas a valorar el rendimiento académico como la escala WOODCOCK-JOHNSON o escalas más específicas que se encargan de medir un solo proceso como la prueba de Boston para el diagnóstico de las afasias en alteraciones del lenguaje. Estas pruebas se caracterizan por el

apego psicométrico donde se administra la batería que ya posee datos normativos estandarizados usualmente para una población específica, un rango de edad y de escolaridad pues son variables que inciden en el rendimiento neuropsicológico. Es importante mencionar que a pesar de que se apliquen pruebas estandarizadas que arrojan un puntaje, usualmente diagnóstico o de clasificación, la selección y aplicación de las mismas depende de las observaciones clínicas realizadas al paciente, así como de la información revelada en la historia clínica, acorde al motivo de consulta, edad, nivel educativo y objetivo de la evaluación.

Estas baterías arrojan un perfil de ejecución de cada subprueba aplicada, donde todos los puntajes brutos se convierten en puntajes estándar que corresponden a la edad del paciente y a su nivel educativo, posteriormente mediante la conversión de percentiles se define el nivel en el que se encuentra el paciente, para poder así determinar las funciones neuropsicológicas deficitarias y que defectos subyacen los bajos puntajes al igual de las funciones que permanecen normales y cuales son superiores de ser el caso, posteriormente se debe comparar este perfil con las condiciones patológicas posibles para finalmente considerar las posibles etiologías y el análisis de los datos de la anamnesis del paciente (Ardila & Rosselli, 2007).

Finalmente, este tipo de aproximación nos permite comparar el resultado del paciente con los resultados normotípicos acorde a su grupo de edad, es decir, es posible establecer un rango o una distancia (en un rango superior o inferior) del desempeño actual obtenido con el que debería obtener.

### ***1.3.2 Enfoque Cualitativo Histórico-Cultural***

A diferencia del enfoque cuantitativo, la escuela histórico-cultural, según Quintanar y Solovieva (2008), se fundamenta en el establecimiento de la relación entre la acción, como unidad de análisis en el nivel psicológico y el sistema funcional complejo (SFC), que incluye a distintos factores neuropsicológicos, donde su unidad de análisis es la acción y las bases cerebrales son los componentes que permiten que se lleve a cabo la función. De igual manera, dentro de este enfoque se estudian las líneas de desarrollo de los procesos psicológicos como un devenir histórico-social, es decir, las funciones psicológicas superiores (FPS) no son natas, si no algo cultural que se adquiere durante el desarrollo del individuo a través de actividades prácticas-comunicativas y de la cultura.

En el 2013 Solovieva et al., mencionan que la neuropsicología histórico-cultural se centra no solo en el resultado de la tarea si no primordialmente en el proceso de realización de la misma (de la actividad en general), es decir, no solo se presta especial atención a la ejecución y a los aciertos, sino también a los tipos de errores que presenta el paciente, así como los déficits que puedan subyacer tales errores. Por tanto, el objetivo de este enfoque es comprender el comportamiento humano de manera integral a partir del estudio de diferentes niveles de análisis de la actividad.

De igual manera en el 2013, Solovieva y Quintanar afirman que el procedimiento cualitativo de evaluación debe proporcionar información específica a los especialistas para identificar las razones predominantes de las dificultades del paciente desde el punto de vista de los sistemas psicofisiológicos.

Por otro lado, la determinación del factor neuropsicológico alterado permite dar una descripción de las dificultades que aquejan al paciente y permite el establecimiento de relaciones con aspectos de funcionamiento y madurez del sistema nervioso central, utilizando el método de análisis sindrómico. Sin embargo, la explicación teórica previamente dada no es suficiente para sustentar el modelo histórico-cultural por lo que a continuación se desarrollan algunos conceptos fundamentales.

**1.3.2.1. Sistema Funcional Complejo y la Localización Dinámica.** El comportamiento humano tiene un carácter activo, determinado por la experiencia pasada y por los planes y designios futuros, mismos a los que subordina su conducta.

Ardila & Ostrosky-Solís (2011) mencionan que Luria influenciado por las ideas de Vygotsky, Pávlov y Anokhin establece el concepto de Sistema Funcional Complejo, en el cual las FPS solo pueden existir gracias a la interacción de estructuras cerebrales altamente diferenciadas, donde cada una de ellas hace un aporte específico al todo dinámico y participa en el funcionamiento del sistema cumpliendo funciones propias. El daño en algún eslabón del SFC ocasiona un tipo muy específico de trastorno, por tanto, según las características del trastorno se puede precisar que factor está afectado.

Luria (1984) describe que el concepto de SFC fue introducido y difundido por Anokhin, donde la presencia de una tarea constante (invariable) ejecutada por mecanismos variables (variantes), lleva a un resultado constante (invariable) e incluye una serie de impulsos aferentes (de ajustes) y eferentes (efectores). Vygotsky asentó las bases para este concepto, como el concepto de sistemas psicológicos y los principios de interiorización (organización extra, inter e intrapsicológica de las funciones mentales complejas), implicando que los tipos de actividad

humana consciente se forman siempre con la asistencia de instrumentos auxiliares o dispositivos externos (Akhutina, 2002).

Por tanto, Luria (1979) define a un SFC como una serie de factores que dependen del trabajo concertado de todo un grupo de zonas corticales y estructuras subcorticales, cada una de las cuales aporta su propia contribución para su realización y aporta su propio factor a la estructura, representando la base material de las Funciones Psicológicas Superiores.

Al introducir estos conceptos, Luria elimina las barreras previas existentes entre el localizacionismo y el holismo pues los procesos mentales humanos se comprenden como SFC que no están “localizados” en áreas cerebrales estrictas, sino que tienen lugar a través de la participación de grupos de estructuras cerebrales que trabajan concretamente, cada una de las cuales efectúa su aportación a la organización del sistema funcional, confiriéndole un carácter dinámico. Además, la localización de los procesos superiores nunca permanece constante o estática, cambia durante el desarrollo y en los periodos de aprendizaje, donde la actividad dependerá de un sistema diferente de zonas de trabajo concertado, pasando de ser un SFC a un Órgano Funcional Complejo, pues los eslabones de la actividad (los factores) se condensan durante la ontogenia, así como su organización interfuncional (Luria, 1979).

**1.3.2.2 Bloques Funcionales.** Luria (1979) explico que la actividad cerebral es el producto de tres unidades funcionales que se interrelacionan para realizar cualquier actividad, estos procesos mentales humanos son SFC que tienen lugar a través de la participación de grupos de estructuras que trabajan concertadamente y cada una de ellas efectúa su aportación a la organización de ese sistema funcional. Cada una de estas unidades funcionales posee una estructura jerárquica que consiste en 3 zonas corticales: áreas primarias, de proyección, que reciben impulsos de la periferia, áreas secundarias, de proyección-asociación, donde la

información que se recibe es procesada o donde se preparan los programas de ejecución y zonas terciarias, de superposición, que sustentan complejas formas de actividad mental.

El primer bloque funcional engloba los sistemas de las partes superiores del tronco del encéfalo, del sistema activador reticular ascendente y descendente y las formaciones del archicórtex (medial y basal) que permite el mantenimiento del tono cortical adecuado para el funcionamiento eficiente de las partes superiores del córtex cerebral. Esta red nerviosa modifica gradualmente el estado de la actividad cerebral, pues solo bajo condiciones óptimas de vigilia es el ser humano será capaz de recibir y analizar la información procedente de su entorno, ya que de igual manera la actividad organizada y dirigida a una meta, requiere del mantenimiento de un nivel óptimo de tono cortical.

El segundo bloque funcional se conforma por las áreas posteriores del archicortex de los lóbulos parietal, temporal y occipital y se encarga de analizar, almacenar y combinar la información que llega a través de los aparatos sensorial, auditivo y visual. Como se mencionó, su estructura posee una organización jerárquica. Las áreas primarias (de proyección) reciben la información correspondiente y la analizan en sus componentes elementales. las áreas secundarias (de proyección-asociación) son responsables del codificado o síntesis de estos elementos y de la conversión de las proyecciones somatotópicas en organización funcional. Las zonas terciarias o de solapamiento, son responsables del trabajo concertado de los distintos analizadores y de la producción de esquemas supramodales (simbólicos), base para las formas complejas de la actividad gnósica.

El tercer bloque funcional localizado en el neocórtex (lóbulos frontales), se encarga de proporcionar la programación de los movimientos y de los actos, la coordinación de los procesos activos, la creación de las formas superiores de necesidades e intenciones, así como la



comparación y verificación del efecto de las acciones con las intenciones iniciales. En este bloque el sistema jerárquico opera de manera inversa al segundo bloque, pues los procesos transcurren en dirección descendente, comenzando en los niveles superiores de las zonas secundarias y terciarias, donde los programas y planes motores se forman y posteriormente pasan a las estructuras del área motora primaria, que envía los impulsos motores ya preparados a la periferia. Las áreas terciarias de esta tercera unidad encargada de la programación, regulación y verificación de la conducta humana, corresponde neuroanatómicamente a la corteza prefrontal sustentando a las funciones ejecutivas, siendo la cx prefrontal la encargada de la síntesis de sistemas de estímulos y la creación de un plan de acción en el momento y en la formación de conducta activa dirigida hacia el futuro. Luria (1984) señala que la región terciaria de los lóbulos frontales actúa como una superestructura sobre todas las demás partes de la cx., llevando a cabo una función de regulación de la conducta más general y especializada que la que se lleva a cabo en las áreas de asociación posteriores (2º bloque funcional).

La destrucción de los LF conduce a una alteración de la capacidad de inhibir reflejos orientadores ante estímulos distractores, y específicamente el daño en la cx. prefrontal conduce a una profunda alteración de los programas conductuales complejos y a una marcada desinhibición de las respuestas inmediatas ante estímulos irrelevantes, haciendo así imposible la realización de programas conductuales complejos.

Estos bloques funcionales contienen el trabajo de diferentes factores neuropsicológicos o mecanismos psicofisiológicos (Quintanar & Solovieva, 2008). Donde un factor se define como el resultado del trabajo que realiza una zona o un conjunto de zonas cerebrales especializadas, por tanto, el factor permite relacionar el nivel psicológico de la acción humana con sus mecanismos

psicofisiológicos. A continuación, se muestra en la Tabla 1 la distribución de los factores neuropsicológicos correspondientes con los bloques funcionales.

**Tabla 1**

*Distribución de los factores neuropsicológicos correspondientes con los bloques funcionales*

	<b>Factor</b>	<b>Zona cerebral</b>
<b>Primer Bloque Funcional</b>	Activación general inespecífica	Estructuras subcorticales, formación reticular
	Fondo emocional inespecífico	Estructuras mediobasales
<b>Segundo Bloque funcional</b>	Integración Fonemática	Zonas temporales del hemisferio izquierdo o derecho para algunos idiomas
	Integración cinestésico táctil	Zonas parietales inferiores del hemisferio izquierdo
	Retención visual	Zonas occipitales
	Retención audio verbal	Zonas temporales medias del hemisferio izquierdo
	Perceptivo espacial analítico	Zonas convexitales temporo-parietooccipitales (TPO) del hemisferio izquierdo
	Perceptivo espacial global	TPO del hemisferio derecho
<b>Tercer Bloque funcional</b>	Organización motora secuencial (melodía cinética)	Zonas premotoras del hemisferio izquierdo
	Programación y control de la actividad consciente	Sectores prefrontales del hemisferio izquierdo

*Fuente:* (Quintanar y Solovieva, 2008, p.189)

**1.3.2.3 Análisis Sindrónico Cualitativo.** El término análisis sindrónico hace alusión al método utilizado para analizar las alteraciones de las FPS y el establecimiento de su sustrato cerebral, en el cual se analizan de manera conjunta los mecanismos cerebrales (factores neuropsicológicos) que resultan del trabajo de sectores corticales y subcorticales durante la ejecución de las tareas neuropsicológicas. Este análisis permite comprender cómo se altera la estructura dinámica dentro de un síndrome neuropsicológico único (Quintanar & Solovieva,

2008). Acorde con Luria (1979) la concepción sobre la estructura sistémica de los procesos psíquicos complejos posibilita comprender perfectamente que la perturbación de los mismos tipos de actividad psíquica se puede encontrar en casos de lesiones cerebrales totalmente distintas por su localización. Cada forma de actividad consciente constituye siempre un SFC y tiene lugar a través del trabajo combinado de las tres unidades cerebrales, cada una de las cuales aporta su propia contribución. Las tres unidades del cerebro trabajan concertadamente y solo al estudiar sus interacciones cuando cada unidad aporta su combinación específica, se puede obtener una comprensión de la naturaleza de los mecanismos cerebrales de la actividad mental. Sería un error imaginar que cada una de estas unidades puede desempeñar una cierta forma de actividad completamente independiente.

La literatura ha demostrado que la desintegración de uno de estos componentes tendrá a la vez un daño específico en el sistema como un todo. En la patología y la desorganización de la actividad psíquica se ha observado que pueden existir diversos cuadros clínicos relacionados con la alteración de uno o la combinación de varios de estos mecanismos psicofisiológicos (Quintanar & Solovieva, 2008). La consideración de los mecanismos cerebrales corticales y subcorticales como elementos integrales de las acciones que el sujeto realiza en cada edad particular, permite de manera heurística relacionar los síntomas neuropsicológicos típicos con el estado funcional deficiente o eficiente de cada uno de ellos. Es decir, es posible llevar a cabo el análisis sindrómico.

Acorde con Luria (1986), el análisis sindrómico posee tres ventajas fundamentales: 1) contribuye a una mayor exactitud en el diagnóstico, 2) permite diferenciar entre condiciones que pueden ser similares externamente, pero que son esencialmente distintas y 3) proporciona las bases científicas y metodológicas adecuadas para generar métodos y vías de trabajo correctivo.

Derivado de este análisis Xomskaya (2002b) afirma que el análisis clínico comienza con la detección del defecto primario o la base del síndrome que es representado por factores, responsables de un rol dentro de diversos sistemas funcionales y después, se debe determinar el efecto sistémico de dicha causa o bien el defecto secundario, es decir, mediante el análisis clínico el evaluador debe discernir de que factor neuropsicológico se derivan los errores que presenta el paciente o si estos errores forman parte del efecto sistémico, definiendo al defecto primario como la alteración de la función de una estructura cerebral específica por medio de la pérdida o debilidad funcional de un factor relacionado a dicha estructura. Mientras que al defecto secundario lo define como el efecto sistémico causado por la alteración en el sistema funcional o en un conjunto de ellos. Lo cual ocurre al perderse o alterarse un eslabón, lo cual arrastra consigo toda una determinada gama de alteraciones interrelacionadas entre sí.

Para concluir con este apartado se recalca la relevancia del análisis sindrómico que constituye una importante herramienta para el estudio y diagnóstico de las alteraciones neurodinámicas de la actividad psíquica del paciente que permitirá determinar los mecanismos cerebrales involucrados de manera primaria o sistémica, eliminando así el diagnóstico sintomático y la concepción asociacionista entre función mental y zona cerebral, así como por el sindrómico.

**1.3.2.4 Factor de Regulación y Control.** Xomskaya (2002a) describe que el concepto de factor fue introducido por primera vez en la neuropsicología por Luria en 1947-1948 en sus obras “Afasia traumática” y “Rehabilitación de las funciones después de traumatismos de guerra”. El factor de regulación y control corresponde al 3er bloque funcional y neuroanatómicamente se corresponde con las áreas prefrontales, mismas que como se describió previamente pertenecen a áreas 3as, es decir, áreas amodales que no poseen un nivel de

especificidad para procesar información, es por esto que Xomskaya (2002a) cataloga a este factor como un factor no específico, pues se relaciona con el trabajo de estructuras profundas del cerebro no específicas, estructuras del sistema límbico (como el tálamo, el hipocampo y la amígdala), teniendo una participación activa en los procesos de aprendizaje y memoria, tono afectivo y emocional, regulación autonómica, impulsos y motivaciones (Flores, 2006). Sin embargo, este factor también es clasificado en otra categoría, los factores relacionados con el trabajo de las áreas asociativas (terciarias); este factor refleja los procesos de interacción de diferentes sistemas de analizadores y el procesamiento de la información ya transformada en la corteza.

En su obra “cerebro en acción” Luria (1984) menciona que los lóbulos frontales participan en la regulación de los procesos de activación presentes en la base de la atención voluntaria, constituyen el aparato cortical que regula el estado de la actividad humana consciente, el mantenimiento cortical requerido y la modificación del estado de vigilia de acuerdo con las tareas inmediatas del sujeto. por lo tanto, posee la función de formar planes estables e intenciones capaces de controlar el comportamiento consciente posterior del sujeto, organizando las más altas formas de actividad consiente, donde la orden verbal además de guardarse en la memoria controla la acción y su influencia reguladora, siendo capaces de verificar sus resultados.

Los niveles de la regulación voluntaria de las funciones, se puede determinar como el nivel de la dirección intencional de las funciones, en el cual el sistema verbal juega un papel decisivo, como la posibilidad de programación y control, del inicio y la conclusión activa y del cambio de la velocidad en la realización de la función. Mientras que el nivel de regulación involuntaria de las funciones se determina como el nivel de dirección automatizada inconsciente,

en el cual el lenguaje, o no participa, o participa sólo en los primeros estadios de la formación de la función.

De igual manera, Luria (1979) en su obra “el cerebro humano y los procesos psíquicos” reitera que los lóbulos frontales del cerebro desempeñan un papel sustancial en la realización de la regulación consciente de la conducta y proporcionan una selectividad estable de la actividad consciente del hombre, ya que participan en el proceso de formación de intenciones y programas. Las partes mediales de los LF también desempeñan un papel importante en el desarrollo de la actividad consciente, al establecer una estrecha relación entre las formas complejas del paleocortex límbico y las formaciones diencefálicas que participan en la regulación del córtex, así como en la conservación de huellas selectivas de la memoria.

Las lesiones masivas de los LF hacen imposible inhibir los impulsos secundarios y destruyen con facilidad una conducta dirigida sustituyéndola por actos elementales o perseverativos. La regulación voluntaria de los estados emocionales y las características temporales de la actividad intelectual, como lentificación de las operaciones intelectuales, dificultades en la aceleración voluntaria de la ejecución de la tarea y del paso de una tarea a otra, se observan en pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo, sin alteraciones afásicas (Xomskaya, 2002a). Estas alteraciones de programación y control ante los casos de lesiones de los campos terciarios de los lóbulos frontales, también se observan tanto en los procesos motores y sensoriales elementales, como en las formas complejas de la actividad perceptiva, mnésica e intelectual.

En conclusión, el factor de regulación y control es el encargado de orientar, mantener, dirigir, programar, planificar, ejecutar regular y verificar las formas de actividad humana más compleja. A pesar de que el concepto de FE no es un término utilizado en la neuropsicología de

Luria, este concepto partió de sus estudios del tercer bloque funcional (en los lóbulos frontales) y de su relación con la función reguladora del lenguaje (Luria, 1984). Solovieva et al. (2003) refieren que el concepto de FE tiene su símil, principalmente, con el factor de regulación y control de la actividad consciente (Xomskaya, 2002a).

**1.3.2.5 Actividad Intelectual.** La actividad intelectual constituye un proceso activo dirigido hacia un objetivo determinado que transcurre según el tipo de selección de los nexos adecuados y que se apoya en una serie de acciones u operaciones consecutivas sin las cuales el logro del objetivo no es posible. Esta actividad es llevada a cabo por las zonas prefrontales.

Dentro de las operaciones de la actividad intelectual Tsvetkova (1999) en su libro Neuropsicología del Intelecto, define que el pensamiento lógico-verbal se caracteriza por la utilización de los conceptos y las construcciones lógicas que funcionan sobre la base del idioma, donde el pensamiento transcurre como un proceso subjetivo dirigido a la solución de múltiples problemas. Distinguiendo 2 niveles de análisis, por su parte, 1) el significado de la palabra es considerado como la capacidad de la palabra de analizar el objeto y distinguir en él sus cualidades esenciales para relacionarlo con determinadas categorías, siendo inseparable de la palabra que se manifiesta tanto en la idea hablada como en la palabra pensada, representando la unidad de la idea y la palabra; mientras que 2) el sentido representa el resultado de la elección por el sujeto de aquellos significados de todo el sistema que están en correspondencia con sus necesidades y motivos, predominando en el lenguaje interno, el cual constituye el mecanismo que permite convertir los sentidos subjetivos e internos en un sistema de significados objetivos y externos.

Los significados pertenecen a los fenómenos históricos y objetivos, el sentido siempre es individual y constituye la expresión del conjunto de factores psicológicos que surgen en la

conciencia del hombre gracias a la palabra, siendo su contenido psicológico y su origen social. Por tanto, los diferentes sentidos predominan en el lenguaje interno, el cual constituye el mecanismo que permite convertir los sentidos subjetivos e internos en un sistema de significados objetivos y externos.

Ahora bien, tal como lo mencionan Quintanar et al. (2011) la extracción del sentido de la comunicación verbal se garantiza a través del análisis de la información, la identificación de sus elementos esenciales, el establecimiento de sus relaciones y la elaboración de posibles hipótesis, misma que logrará transformarse en pensamiento general a través del lenguaje interno. De igual manera, estos autores mencionan que la afectación del lenguaje expresivo y su intención de producción conduce a la desintegración de praxias dinámicas, inactividad motora general, decremento de intereses, hipomimia y lentificación de los movimientos, pero sobre todo dificultades en la organización y la planeación de la actividad.

En un estudio realizado por Solovieva et al. en el 2001 (citado en Quintanar et al., 2011) se mostró que, ante tareas de acceso al significado en cuadros temáticos, los pacientes con diversos tipos de afasias requerían de la externalización de su propio lenguaje tanto en el plano perceptivo como verbal para poder acceder al significado correcto del mismo.

Dentro de este análisis, Luria (citado en Tsvetkova, 1999) distingue 3 eslabones de la comprensión del lenguaje:

1. la separación del significado exacto de determinadas palabras
2. la asimilación de las relaciones sintácticas en las cuales estas palabras se manifiestan y
3. la distinción del sentido general de la información.



Donde los 2 primeros eslabones transcurren en una proporción significativa dentro de los límites de las reglas lingüísticas, pero durante el análisis de la comprensión del enunciado general el individuo se sale de los límites lingüísticos y pasa a los límites del pensamiento verbal o de la actividad cognoscitiva general. Siendo el pensamiento lógico-verbal el que se manifiesta en la solución de problemas relacionados con el lenguaje durante el trabajo de textos literarios. Este tipo de actividad se encuentra en el punto de unión del lenguaje y el pensamiento. La comprensión integral del texto exige del sujeto penetrar en la semántica del mismo, dominar las operaciones de análisis, síntesis, abstracción y generalización. La confección del plan de trabajo sobre el texto exige la conservación del pensamiento lógico-verbal como proceso.

Dentro de la psicología soviética, para poder analizar la comprensión de textos se realiza el estudio de la elaboración de un plan relacionado con el texto leído o con la composición (expresión propia); esta confección del plan se incluye en el proceso del pensamiento y para su resolución se requieren diversos eslabones, tales como la planificación de acciones, la búsqueda de soluciones, así como la selectividad y la orientación hacia un objetivo.

En este proceso intelectual el sujeto debe de analizar la condición del problema, comparar los datos con las incógnitas y elaborar el plan de la solución del problema, donde la parte más compleja del acto intelectual la constituye la etapa de la elaboración del plan del texto leído. En la conformación del plan se necesita dividir lo sustancial de cada parte del texto, separándolo de lo no esencial y elaborar un plan de forma tal que todas las partes estén consecuentemente interrelacionadas según su sentido, para esto el texto o la idea, se descomponen al inicio en partes según su sentido, las cuales se convierten en puntos de apoyo para la confección del plan.

Este tipo de procesamiento al ser tan complejo e íntegro solo se considera correcto si consta de oraciones gramatical y sintácticamente correctas, con la formulación de ideas

principales dotadas de sentido y de significado, por lo que acorde con Tsvetkova (1999) el trabajo con textos literarios constituye una de las formas más usuales y fundamentales del trabajo de la enseñanza rehabilitación de las lesiones en zonas prefrontales, el lenguaje y el pensamiento.

A pesar de no existir estudios que evalúen directamente la actividad intelectual, si existen investigaciones que abordan diversos de sus componentes, tal es el caso de Ardila y Ostrosky-Solís (2008), quienes menciona que el pensamiento y los procesos cognitivos complejos se asocian con el lenguaje interno, donde el sentido de la palabra es la suma de todos los eventos psicológicos (experiencias, contexto, emociones, etc.) que surgen en nuestra conciencia y que los procesos psicológicos complejos (funciones ejecutivas metacognitivas) derivan de la internalización del lenguaje, donde el pensamiento se basa en el desarrollo de un instrumento (el lenguaje), el cual representa un producto cultural.

**1.3.2.6 Actividad Intelectual y el Factor de Regulación y Control.** Acorde con Castillo-Rúben (2011) los lóbulos frontales tienen la función de llevar de acabo los procesos más complejos del ser humano, que le posibilitan adaptarse a su ambiente natural y social, así como la modificación de los contextos en los cuales participa, por lo cual las zonas prefrontales regulan aspectos emocionales, intelectuales, mnésicos, perceptivos, lingüísticos y metacognitivos, es decir, toda la esfera psíquica.

Por otro lado, a pesar de no ser un concepto utilizado en la neuropsicología Luriana, las FE parte de los estudios de Luria sobre el tercer bloque funcional y de su relación con la función reguladora del lenguaje (Luria, 1997), de igual manera, Solovieva et al. (2003) refieren que el concepto de FE tiene su símil, con el factor de regulación y control de la actividad consciente.

Como ya se mencionó anteriormente, la neuropsicología Luriana considera que la unidad de análisis de la actividad es la acción, la cual posee los elementos estructurales de la actividad (motivo, objetivo, operaciones y resultado) y los elementos procesuales (base orientadora de la acción, planificación, ejecución y control-corrección), siendo estos los mecanismos de la actividad prefrontal. Mientras que el eslabón que aportan las zonas prefrontales es el de programación, regulación y control de la actividad psíquica, el cual es fundamental en la regulación del tono cortical y en la constitución de un aparato “que garantiza la formación de las intenciones que determinan el comportamiento consciente del hombre”, mismos que tiene una relación estrecha con el desarrollo del lenguaje (Castillo-Rúben, 2011).

Luria (1984) divide las zonas prefrontales de acuerdo a diferencias estructurales y funcionales:

1. Zonas medio-basales, que tienen estrecha relación con el sistema límbico y la formación reticular, siendo el proceso de base el control inhibitorio; su afectación repercute en el mantenimiento del tono cortical adecuado, alteraciones de la selectividad de los procesos mentales, falta de orientación al pasado y/o al futuro (planificación), afectando el eslabón de control de las acciones conscientes; estas zonas requieren de un gran esfuerzo atencional y de aspectos motores como los necesarios para ejecutar la prueba de Stroop.
2. Zonas orbitales, que tienen una estrecha relación con conexiones con la amígdala, por lo cual su alteración repercute en signos definidos de desinhibición generalizada y cambios en los procesos afectivos, afectando secundariamente las operaciones intelectuales.

Por lo tanto, ante las alteraciones de estas zonas se encontrarán como alteraciones de la identificación y ejecución del proceso de conflicto, del procesamiento de la condiciones de riesgo-beneficio y del control motriz, consecuencia de las alteraciones a nivel

psicofisiológico de la regulación inhibitoria, que guarda estrecha relación con la regulación (activación-inactivación) de los estados afectivos, del tono cortical y la selectividad.

3. Zonas prefrontales, que tiene una estrecha relación con la organización cerebral del lenguaje, por lo que ante su alteración se desintegran todos los procesos y acciones que requieren de la participación del lenguaje, ya sea perdiendo su función reguladora, de igual manera se perderá la capacidad para expresar un pensamiento en lenguaje razonado; lo que se conoce como afasia, conduciendo a la alteración de la regulación y autorregulación de las formas más complejas de actividad psíquica (la iniciativa, la crítica y la orientación hacia un objetivo en la conducta) por lo cual, se alterara de manera primaria la actividad intelectual.

Por lo anteriormente descrito, las FE se entienden como mecanismos cerebrales de autorregulación que se forman y se desarrollan por medio del habla interna, a partir de la adquisición gradual de sistemas de reglas de comportamiento y de su interiorización.

Por lo que, a modo de conclusión de este apartado, se recalca que las zonas prefrontales, con la ayuda del lenguaje, formulan motivos e intenciones (iniciación), identifican el objeto de satisfacción, formulan objetivos, identifican los elementos con los que cuenta (orientación), crean el plan (base orientadora), y verifican la ejecución en el transcurso de la acción y al final de la misma; siendo su mecanismo cerebral base el factor de programación y control. Por lo tanto, ante la afección del factor de regulación y control la actividad intelectual presentará diversos defectos que caracterizan a las alteraciones del pensamiento lógico-verbal, transcurriendo sobre el fondo de la conservación de la comprensión en el nivel de los significados del lenguaje, pero no de su sentido (Tsvetkova, 1999).

## **1.4 Evaluación de las Funciones Ejecutivas en Pacientes con Epilepsia Generalizada**

A lo largo del estudio de la epilepsia se han derivado diversos estudios que tratan de perfilar las alteraciones cognitivas derivadas de esta patología, sin embargo desde el año 2008 podemos encontrar referencias específicas de la evaluación de las zonas prefrontales y las FE ante diversas condiciones de la epilepsia, así como diferentes muestras poblacionales y diagnósticos que pueden ir desde la infancia, pasar por diversos cuadros farmacológicos o incluso por una mezcla de clasificaciones de las crisis epileptogénicas. A continuación, se realizará un breve recuento de los estudios encontrados en la literatura.

Pizarro et al (2008) en la Ciudad de México, realizaron una investigación clínica de tipo transversal, descriptiva y prolectiva con el fin de identificar las diferencias neurocognitivas entre la epilepsia frontal y temporal en la infancia; para lo cual conformaron una muestra de 37 menores comprendida entre los 6 y 12 años, que contaran con un diagnóstico de epilepsia parcial (17 del lóbulo frontal y 20 del lóbulo temporal), que se encontraran en control de las crisis epilépticas durante al menos los últimos tres meses. Dentro de las características de la muestra no se menciona puntualmente la edad de inicio de las crisis ni el tipo de tratamiento al que están sometidos los pacientes (monoterapia o polifarmacia).

Las pruebas aplicadas fueron 1) la Escala de Inteligencia para Escolares de Wechsler, WISC-R, para determinar la homogeneidad en el desarrollo cognitivo y las habilidades propias de cada px. 2) La Figura Compleja de Rey-Osterreith, para investigar la organización visual, la memoria, la habilidad para planear, organizar e integrar información compleja.

Dentro de los resultados se encontraron diferencias en las esferas cognitivas, pues los px con ELF obtuvieron un promedio de CIT de 82 puntos, mientras que los px. con ELT obtuvieron

un puntaje de 97; referente a la tarea visoespacial se encontró un mayor impacto sobre las regiones frontales que en las temporales. De igual manera, los autores mencionan que se observa un inicio más temprano de las crisis frontales (antes de los 2 años), lo cual produce un impacto a corto plazo sobre la corteza cerebral en el desarrollo, modificando los procesos normales de sinaptogénesis y de establecimiento de las vías adecuadas para favorecer los procesos de aprendizaje y de modificación conductual. Mientras que los procesos de memoria se encontraron más afectados en la ELT, debido al impacto que tiene en las regiones amigdalinas, las cuales están involucradas en los procesos de trabajo y en las situaciones conductuales. Por lo que los autores concluyen que existe un mayor impacto en la memoria de trabajo y en la ejecución visoespacial en niños con ELF, pero sobre todo en el desarrollo de las habilidades neurocognitivas, a diferencia de los pacientes con ELT, los cuales tienen mayores problemas en la atención de ejecución y en las pruebas de memoria.

Gelžinienė et al. (2011) en Lituania, realizaron un estudio sobre FE en adolescentes con epilepsia generalizada idiopática (EGI) derivado de un diagnóstico de epilepsia mioclónica juvenil (EMJ). Para lo cual, estos autores utilizaron cuatro baterías 1) el Test de Fluidez Verbal, 2) el Test de los Cinco Puntos, siendo un análogo no verbal a las tareas de fluidez de palabras para medir la producción de diseños novedosos bajo limitaciones de tiempo, produciendo tantas figuras diferentes como les sea posible, conectando los puntos dentro de la matriz presentada en 3 minutos, 3) el Trail-Making Test (TMT) y 4) el Test de Stroop.

El grupo de experimental estuvo formado por 59 pacientes con epilepsia generalizada idiopática de 14 a 17 años de los cuales solo 27 estaban medicados (no se especifica bajo que cuadro farmacológico), mientras que el grupo control se conformó por 59 participantes de entre 14 y 17 años. Los pacientes del grupo experimental habían sido diagnosticados entre los 11 y los

15 años. Todos contaron con un IQ mayor a 70 acorde a los puntajes estandarizados de la prueba WISC III.

Dentro de los resultados encontrados los autores reportan que el grupo experimental puntuó peor que el grupo control en todas las pruebas de funciones ejecutivas (aunque no todas las diferencias fueron significativas). Dentro de las tareas estadísticamente significativas se encontró una menor generación de elementos en la tarea fonémica y la tarea semántica, de igual manera, combinaron menos cifras durante la prueba de cinco puntos, así como un mayor tiempo de ejecución en el TMT en su forma A y B. Las tareas que tuvieron un menor desempeño en el grupo experimental pero que no resultaron estadísticamente significativas fueron el tiempo de ejecución en la prueba Stroop, la fluidez fonémica y semántica, la secuenciación y la búsqueda visual. Por lo tanto a pesar de que todos los participantes de este estudio contaban con un IQ dentro de lo normal, se observó que los px con EMJ obtuvieron un menor puntaje en comparación al grupo control en la mayoría de las pruebas de FE utilizada, por lo que los autores concluyen que estos resultados apoyan la hipótesis de que la disfunción ejecutiva se encuentra más relacionada con ciertos síndromes de epilepsia (como la EMJ) que con la duración y la gravedad de la epilepsia, pues acorde a este estudio la epilepsia focal idiopática de la misma duración no se ha relacionado con la disfunción ejecutiva ni con los cambios estructurales o funcionales en las regiones frontales.

Cabrera-Portieles et al. (2013) en Bogotá, tuvieron por objetivo comparar los hallazgos de actividad epileptiforme interictal en el EEG, el proceso de maduración y su relación con la alteraciones de las FE. Para lo cual recolectaron una muestra compuesta por 29 pacientes que se encontraban entre los 8 y 14 años, que presentaban crisis epilépticas focalizadas frontales y del lóbulo temporal; estos pacientes se encontraban divididos en 3 grupos: 1) 8 pacientes no

medicados con sospecha clínica de epilepsia, 2) 15 pacientes en tratamiento FAE (fármacos antiepilépticos) con Monoterapia (9 pacientes tratados con carbamazepina, 5 pacientes con ácido valproico y 1 paciente con fenitoína.) y 3) 6 pacientes en tratamiento con Politerapia (2 pacientes tratados con carbamazepina más ácido valproico, 1 paciente con carbamazepina más lamotrigina y 3 pacientes con lamotrigina más topiramato). Los pacientes medicados habían consumido el tratamiento por al menos 1 año y como máximo 5 años; La edad promedio de inicio de las crisis fue 6.59 años (DE +/- 3.699) y la duración media de la enfermedad en años es de 4.59 años (DE +/- 3.168).

A los pacientes les fue aplicado un EEG, mientras que la evaluación neuropsicóloga se conformó por la aplicación de 1) la Prueba de Clasificación de Wisconsin (sensible a los daños o alteraciones funcionales de la región frontal dorsolateral), 2) Prueba de Fluidez Verbal Fonológica, FAS por sus siglas en inglés (para medir la actividad ejecutiva, atencional y semántica) y 3) Trail Making Test, TMT en su forma B (para evaluar búsqueda visual rápida, secuenciación visoespacial, atención, flexibilidad mental y función motora).

Como resultados encontraron que, en los 3 grupos, el tiempo de realización del TMT-B no evidencia alteraciones significativas, al ser comparados con la población normotípica colombiana. En la evaluación del FAS fonológico, se evidenció diferencias entre los grupos de pacientes con epilepsia entre sí y respecto a la población general, donde el 89.7% de los px. evidenciaron alteraciones en la velocidad de respuesta, requiriendo mayor tiempo para encontrar palabras que iniciaban con los fonemas F, A y S, encontrándose por debajo de la media de la población general. Por lo que los autores relacionan estas dificultades con alteraciones de la velocidad de procesamiento y del lenguaje; de igual manera se observó que los pacientes no medicados y polimedicados presentaron peores desempeños para la realización del FAS, siendo



un efecto explicado debido a la falta de intervención terapéutica oportuna asociada a actividad epileptiforme interictal en el grupo 1; o bien debido a la asociación de fármacos (politerapia) de larga prescripción, lo cual contrasta con los resultados de los px. en monoterapia, quienes obtuvieron mejores desempeños sobre la cognición y emoción.

Los resultados entre grupos en la Prueba de Wisconsin demostraron un mayor número de aciertos en los pacientes no medicados, en comparación con los pacientes medicados (en ambas categorías), que tienen un menor número de aciertos, y quienes presentaron un mayor número de errores para conformar la realización de las categorías de la prueba, así como un mayor número de errores perseverativos, donde los pacientes necesitan un mayor número de intentos para completar una categoría.

De igual manera, los grupos de pacientes medicados (ambas categorías) presentan una mayor dificultad en el índice de conceptualización inicial, al compararse con los pacientes no medicados. Referente al tiempo de ejecución de la prueba TMT-B, se encontraron diferencias entre los px. no medicados y los medicados con politerapia. Por otro lado, los resultados del EEG, mostraron que el 72.4% de los pacientes presentaron actividad epileptiforme interictal, con descargas focales en el 100%, siendo 37.9% de tipo paroxístico frontal y 20.7%. de tipo temporal.

A manera de conclusión estos autores mencionan que sí se encuentran alteraciones de las FE en px. pediátricos epilépticos que se encuentren en mono y politerapia, mostrando un mayor compromiso en los pacientes polimedcados, por lo que los autores sugieren realizar estudios neuropsicológicos antes de comenzar la terapia medicamentosa, así como la inclusión de evaluaciones control en el transcurso de la evolución de la patología, para comparar de manera objetiva los hallazgos.

Zambarbieri (2014), en Buenos Aires, pretendió profundizar en el conocimiento de los procesos atencionales mnésicos y ejecutivos en pacientes epilépticos. Su estudio fue descriptivo, retrospectivo, transversal y observacional. Su muestra estuvo conformada por 41 pacientes entre los 8 y 15 años de edad que contaban con un diagnóstico de epilepsia (23 parciales y 18 generalizada) que fue contrastada por un grupo control de 41 niños y adolescentes entre 8 y 15 años, todos ellos sanos. Las pruebas aplicadas fueron 1) K-BIT (Test de Inteligencia Verbal y no Verbal), 2) el Subtest Vocabulario; Definiciones; Matrices, 3) el d2 (Test de Atención); 4) el NEPSY (A Developmental Neuropsychological Assessment); 5) el TOMAL (Test de Memoria y Aprendizaje); 6) el Subtest Memoria de Historias; Recuerdo Selectivo de Palabras; Dígitos Directos; Dígitos Inversos; 7) el I.T.P.A. (Test de Aptitudes Psicolinguísticas); 8) el PROLEC (Evaluación de los Procesos Lectores); y 9) el PROESC (Evaluación de los Procesos de Escritura).

Como resultados encontraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los px. diagnosticados con epilepsia generalizada versus epilepsia parcial en las tareas de coeficiente Intelectual verbal, Inteligencia Fluida, Coeficiente Intelectual general, Velocidad de Procesamiento, Errores de Omisión, Errores de Comisión, Concentración, Memoria de Historias, Recuerdo Selectivo de Palabras, Dígitos Directos e inversos, Fluencia verbal, Comprensión de Textos y Producción Escrita en atención, memoria, funciones ejecutivas y lenguaje. Sin embargo, si existieron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y experimental, encontrando importantes déficits en la función ejecutiva del lenguaje (lo que impacta directamente en el área académica), específicamente en habilidades de razonamiento verbal, integración de conceptos, precisión de vocabulario, comprensión causa-efecto y en el análisis y síntesis del código lectoescriptor, alteraciones en las funciones atencionales, mnésicas y

lingüísticas. Acorde a los autores las alteraciones anteriormente mencionadas les impedía a los px. epilépticos crear un discurso narrativo u organizar los sucesos de forma coherente debido a las fallas en el control inhibitorio y la supresión de la información irrelevante. En este estudio a pesar de contar con una amplia gama de pruebas, no se especifica la diferencia en el perfil de ejecución de los pacientes con crisis parciales y las generalizadas, aunado a la evaluación realizada en población infanto-juvenil.

En 2016 en Perú, en un intento por unificar la muestra que se utilizaba para realizar las valoraciones neuropsicológicas, Labre realizó un estudio exploratorio, descriptivo, explicativo de tipo transversal sobre FE y epilepsia derivada del lóbulo frontal (11 correspondientes al hemisferio izquierdo y 4 correspondientes al hemisferio derecho), utilizando como instrumento de evaluación la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas (BANFE); su muestra estuvo conformada por 15 pacientes que hubiesen sido diagnosticados con epilepsia del lóbulo frontal de entre 12 y 45 años (a pesar de que los criterios de inclusión mencionan que la población sería de 10-40 años), con una media de 25.06. No existen datos de la edad de inicio de diagnóstico ni del tipo de tratamiento farmacológico con el que contaban los pacientes.

Dentro de los resultados, Labre encontró que las áreas que presentaban un daño severo (en 11 de los 15 pacientes) fueron las cx. OM y DSL, interpretando que existen serias dificultades en planificación, pensamiento abstracto, memoria de trabajo, fluidez, flexibilidad mental, solución de problemas, generación de hipótesis, estrategias de trabajo, toma de decisiones, dificultades en el control emocional, conductas sociales y afectivas. De igual manera, al realizar un análisis más puntual de las tareas involucradas en estas áreas encontró afectaciones en control inhibitorio, la capacidad de manipular y ordenar mentalmente información verbal, planeación secuencial, planeación visoespacial, fluidez verbal, abstracción, sentido figurado y

memoria de trabajo visoespacial autodirigida. Ante los resultados de la valoración total de las FE, 12 de los 15 px obtuvieron un Dx. de alteración severa, por lo que tenían dificultades en su desempeño cotidiano presentando ineficacia en procesos cognitivos complejos, la regulación de las emociones y de su conducta. Referente al desempeño correspondiente a cada hemisferio, la autora encontró que los pacientes con epilepsia del lóbulo frontal izquierdo presentaron un dx. de alteración severa principalmente en las funciones relacionadas con el área dorsolateral, al contrario de los pacientes con epilepsia del lóbulo frontal derecho, que presentan alteraciones severas principalmente las funciones relacionadas con el área orbitofrontal.

Por su parte Agah et al. (2017) en Irán, evaluaron la utilidad clínica de la prueba FAB (Frontal Assessment Battery) para la detección de disfunción ejecutiva en pacientes con crisis epilépticas del lóbulo temporal (ELT). La muestra se conformó por 48 pacientes (entre 20 y 46 años) con ELT con un rango de diagnóstico de 7 a 22 años, de los cuales 27 se encontraban en tratamiento con monoterapia y los otros 21 en un tratamiento de polifarmacia; este grupo experimental fue contrastado con un grupo control conformado por 48 sujetos sanos emparejados por sexo y edad. Dentro de los resultados, estos autores señalan que la puntuación FAB total fue significativamente menor entre los pacientes con ELT, presentando un desempeño significativamente menor en las tareas de flexibilidad mental, programación motora, sensibilidad a la interferencia y control inhibitorio. Adicionalmente encontraron una correlación positiva entre la duración del tiempo transcurrido desde la última convulsión como predictor significativo de la puntuación FAB, y un menor desempeño del paciente en la prueba acorde a los primeros 7 días posteriores a una crisis convulsiva. De igual manera, el número de FAE no influyó en la función ejecutiva en este estudio; sin embargo, si encontraron una relación positiva entre el consumo del valproato de sodio (consumido por 11 pacientes) y el bajo rendimiento en la

flexibilidad mental, por lo que concluyen que a pesar de valorar crisis focalizadas (ELT), si se observa una repercusión en el control ejecutivo.

En el caso de este estudio .a pesar de contar con una batería exclusiva para valorar el estado del funcionamiento frontal en pacientes adultos solo se toma en cuenta a la población con una afección en el lóbulo temporal, lo cual también dificulta la generalización de los datos a otro tipo de crisis.

Tailby et al. (2017) en Australia, estudiaron el deterioro cognitivo en la ELT en 37 pacientes con epilepsia del lóbulo temporal (ELT) y 19 controles sanos (en este estudio los participantes no fueron pareados por edad o género); referente a los px. epilépticos de los 37 participantes, 32 tenían un foco epiléptico lateralizado, mientras que la muestra restante se conformó por 1 px. bilateral y cuatro de lateralización incierta, siendo 20 correspondientes al hemisferio izquierdo y 12 correspondientes al hemisferio derecho. El rango de edad se ubicó entre los 28 y 48 años, contando con un diagnóstico inicial de ELT de entre 10 a 20 años; los autores mencionan que los px. epilépticos contaban con un control medicamentoso de mono y polifarmacia, sin embargo, no se menciona que proporción de la población representaba a cada tipo de tratamiento.

Para medir el deterioro cognitivo, los autores utilizaron diversas herramientas y escalas, entre ellas: 1)Fluidez verbal, mediante el COWAT (por sus siglas en inglés; prueba de asociación de palabras orales controladas) utilizando las letras F, A y S. 2) fMRI, realizadas con un resonador de 3 Teslas e imágenes funcionales utilizando una secuencia echo gradiente y echo planar, con el paradigma previamente aplicado del COWAT para medir fluidez verbal en tareas de recuperación léxica ortográfica.

Dentro de los resultados, los autores encontraron que en los pacientes con ELT, la fluidez verbal se vio significativamente afectada en comparación con el grupo control, más no entre ELT del hemisferio derecho o izquierdo, es decir, no hubo diferencias acorde a la localización hemisférica de la crisis; de igual manera los datos de fMRI, detectaron cambios dependientes del estado en la conectividad de la red y revelaron modulaciones de conectividad dependientes de tareas reducidas desde la corteza frontal medial superior izquierda hasta la circunvolución frontal media izquierda, lo cual sugiere que la falta de flexibilidad de la red puede contribuir de manera importante al deterioro cognitivo en la epilepsia. En este estudio a pesar de contar con técnicas de imagenología cerebral también se cuenta con la limitante de encausar las alteraciones encontradas a una red temporo-frontal específica, lo cual de nuevo impide generalizar el estudio de las FE en la epilepsia.

Zaldivar et al. (2020) en Cuba, realizaron un estudio descriptivo-correlacional y comparativo donde pretendían identificar las diferencias existentes en el desempeño de las FE en 15 pacientes con epilepsia farmacorresistente, de los cuales 9 pacientes fueron diagnosticados con epilepsia del lóbulo temporal (ELT) y 6 con epilepsia extratemporal (EET, de localización diversa 3 frontales, 1 parietal, 1 temporo-occipital y 1 occipital), ambos grupos fueron tratados con cirugía. El rango de edad para los pacientes con ELT se encontró entre los 17 y 38 años, mientras que los px con EET se encontraron entre los 28 y 61 años, con escolaridad en un amplio rango desde primaria hasta grado universitario en ambos grupos. En este estudio no se especifica que proporción de pacientes se encontraban en monofarmacia o politerapia.

Para medir el funcionamiento ejecutivo se evaluó 1) la función ejecutiva a partir del dominio de la fluencia (fluidez fonológica y semántica) mediante la cantidad de palabras evocadas por el px. que iniciaran con un fonema y con una categoría semántica.; 2) el dominio

de la regulación y control (funcionamiento frontal, atención auditiva, memoria operativa) mediante la batería de evaluación frontal de Litvan (FAB), a partir de ítems que evalúan capacidad de conceptualizar (similitudes), la fluidez mental, la programación, serie motora, el control inhibitorio, las conductas de compensación, subtest de dígitos directos y de dígitos inversos de la escala de memoria de Wechsler. Y 3) el dominio de la planificación y organización (capacidad de planeación y organización) mediante la Torre de Hanoi de la BANFE.

Como parte de los resultados, encontraron que ambos grupos (ETL y EET) presentaron un rendimiento similar de la fluencia fonológica después de diferentes tiempos de evolución postquirúrgica, lo cual indica que la cirugía de la epilepsia no tiene un efecto significativo en la fluencia fonológica de los pacientes evaluados a más de un año de evolución postquirúrgica, sin embargo, referente a la fluidez semántica si se encontraron afectaciones en ambos grupos después de la cirugía. De igual manera, se observó que la puntuación total del FAB después de la cirugía fue significativamente más baja en los px. con EET en comparación con los px. con diagnóstico de ELT, sin embargo, el grupo de EET mostró mejor ejecución en las conductas de compensación más no en tareas de fluidez léxica, la programación y el control inhibitorio, destacándose que el grupo con ELT con un mejor rendimiento que el grupo con EET en memoria operativa, funcionamiento frontal y ejecutivo. De igual encontraron que la edad y el tiempo de evolución postquirúrgico intervenía en el desempeño de la memoria operativa en los px. con EET. A pesar de que este estudio utiliza batería pertinentes para medir el rendimiento neuropsicológico de las FE al igual que en estudios previos posee una población pequeña que se encuentra en un rango muy disperso de diversas variables como edad y escolaridad (además de la

farmacorresistencia y la polifarmacia de su tratamiento), lo cual como ya se ha mencionado impacta en los resultados.

Moghaddam et al. (2020) en Irán, tenían por objetivo evaluar el perfil de FE de los pacientes con epilepsia mioclónica juvenil (EMJ) utilizando la batería de evaluación frontal (FAB) e investigar su asociación con la proximidad de las convulsiones y el tipo de tratamiento farmacológico. Para lo cual incluyeron 31 pacientes con EMJ y 110 controles sanos con un rango de edad de 17 a 28 años, con una media de años desde el diagnóstico de 4 a 16 años, de los cuales 18 px. se encontraban bajo monoterapia y 13 en polifarmacia.

Tanto el grupo control como experimental fueron evaluados utilizando seis subconjuntos de la FAB, que incluyen 1) conceptualización, donde los participantes que determinarían la categoría de dos o más objetos del mismo grupo semántico, 2) flexibilidad mental, donde los participantes debían nombrar objetos con la letra “b” en 60 segundos, excluyendo nombres propios, 3) programación motora, mediante la secuencia de Luria de “puño-filo-palma”, 4) sensibilidad a la interferencia, donde los participantes debían llevar a cabo tareas control inhibitorio (golpear una vez si el evaluador golpeaba 2 veces y viceversa), 5) control inhibitorio, los participantes tocaban la mesa una vez si el examinador tocaba una vez y quedándose quietos si el evaluador tocaba dos veces y 6) autonomía ambiental.

Dentro de los resultados, los autores encontraron que los px. con EMJ mostraron puntuaciones más bajas en conceptualización, flexibilidad mental, programación, control inhibitorio, la sensibilidad a la interferencia y la puntuación FAB total en contraste con el grupo control. También encontraron que el tipo de tratamiento (politerapia versus monoterapia) y la duración del tiempo desde la última convulsión no tuvieron un efecto significativo en las



puntuaciones FAB en pacientes con EMJ. Por lo cual estos autores concluyen que los pacientes con EMJ presentan déficits en diferentes aspectos de las funciones ejecutivas.

Finalmente, en el año 2021, en Irán, Asadollahi et al. evaluaron el desempeño de las FE en pacientes con un diagnóstico de Epilepsia Generalizada Idiopática (EGI). Para lo cual utilizaron la batería FAB (previamente explicada en el estudio de Moghaddam et al., 2020) y tareas complementarias tales como el Wisconsin Card Sorting Task (WCST) para medir flexibilidad cognitiva, el Iowa Gambling Task (IGT) para evaluar la toma de decisiones y una tarea N-back para la memoria de trabajo.

Este estudio fue transversal analítico, compuesto por 30 pacientes diagnosticados de EGI y 30 individuos sanos, entre los 21 y 32 años, divididos en 3 grupos escolares, primaria, preparatoria y universitarios, de los cuales el grupo experimental se conformó de 10 en cada grupo, mientras que del grupo control 7 pertenecían a primaria, 12 a preparatoria y 11 a universidad. El rango de inicio de la enfermedad para el grupo experimental se encontró entre los 2 y los 19 años, siendo la media 11. 3. Acorde a la ILAE, se realizaron 3 divisiones según la historia clínica y los tipos de convulsiones: epilepsia de ausencias juveniles (EAJ con 7 px.), EMJ (11 px.) y epilepsia con convulsiones tónico-clónicas generalizadas (ETCG con 12 px). Encontrándose 22 px en monoterapia y 8 en polifarmacia.

Dentro de los resultados los autores encontraron que el desempeño general de la FAB fue notablemente más bajo en los 3 grupos de px. con EGI; sobre todo en la subprueba de programación motora. De igual manera, ante la prueba WCST los px del grupo experimental mostraron más errores perseverativos que el grupo control. Los autores niegan que los 3 tipos de EGI seleccionados presenten diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de las pruebas aplicadas, así como en el tipo de tratamiento farmacológico recibido. Por lo que los

autores concluyen que a pesar de que la EGI tiene un curso benigno, si se reportó la probabilidad de disfunción ejecutiva en estos px. pues se encontraron problemas de programación motora y errores perseverativos que no se correlacionan con la duración de la epilepsia, tipos y dosis de medicamentos anticonvulsivos o subtipos de EIG, por lo que definen que la EIG es un trastorno que afecta la red cerebral generalizada en lugar de una región cerebral discreta.

Independientemente de esta breve revisión, podemos encontrar múltiples investigaciones realizadas sobre la alteración de las FE principalmente en la población infantil, sin embargo, se debe recordar el efecto del neurodesarrollo en este periodo, el cual permite que el cerebro cambie o transforme y sintetice la conformación de sus sistemas funcionales complejos (SFC), por lo cual el desempeño, inclusive el estandarizado, no puede ser comparado con el de la población adulta, en quienes ya influyen otras variables como las que se describieron previamente. De igual manera Tailby et al. (2017) plantean de manera muy innovadora (a comparación de los demás estudios existentes) que el modelo dominante de deterioro cognitivo en la epilepsia focal ha enfatizado las bases estructurales de los déficits cognitivos, es decir, se espera que en crisis temporales se encuentren alteraciones de memoria, en crisis frontales alteraciones ejecutivas y así sucesivamente. Sin embargo, recalcan, que tal como lo mencionan autores como Luria la cognición en el cerebro sano enfatizan la importancia de las interacciones de la red cerebral en apoyo del desempeño de la tarea. Por tanto, estos autores en su trabajo de investigación proponen que los déficits cognitivos en la epilepsia surgen a través de anomalías de las interacciones dinámicas de redes funcionales. De lo cual se deriva a continuación la importancia de realizar la presente investigación.

## 2 Justificación

### 2.1 Viabilidad y Pertinencia

Arango y Olabarrieta (2019) mencionan que la neuropsicología de la epilepsia se formaliza casi al mismo tiempo que las primeras intervenciones quirúrgicas; a pesar de ser formalizada casi al mismo tiempo (las intervenciones quirúrgicas y la evaluación neuropsicológica en la epilepsia), la literatura reporta que sus colaboraciones eran esporádicas. En la década de 1970 y en 1980 la neuropsicología comenzó a formar parte del protocolo habitual de las principales unidades de cirugía, resultando en la necesidad de hacer de sus intervenciones un proceso multivariado que requiriera de la exploración global de todos los dominios cognitivos. Por lo que actualmente el objetivo de la evaluación neuropsicológica no es solo la localización, si no la observación y dinámica de los procesos psicológicos superiores, siendo esta un complemento en el diagnóstico neurológico.

Dentro de las herramientas de diagnóstico, el EEG ha sido utilizado de hace mucho tiempo, pues posibilita el registro de la actividad eléctrica cerebral y las descargas paroxísticas, sin embargo, esta herramienta no identifica el nivel psicofisiológico (neuropsicología clínica) (Kolb & Whishaw, 2015). Dado que las colaboraciones de la evaluación neuropsicológica iniciaron a principios de los años 70s, podría pensarse que la aplicación de la neuropsicología clínica en pacientes epilépticos se encuentra ampliamente estudiada, sin embargo, como ya se revisó en el apartado del marco teórico son prácticamente nulos los estudios que especifican características cognitivas particulares en esta enfermedad en población adulta mexicana y son menos aún los trabajos que caracterizan la alteración de las funciones prefrontales ante la epilepsia generalizada. Como ya mencionaron Tailby et al. (2017) la literatura se ha centrado en investigar qué pasa con las alteraciones focalizadas en la epilepsia, buscando solo lo

correspondiente al lóbulo alterado, olvidando que el cerebro funciona como un sistema funcional.

Valdés-Galván et al. (2019) reportan a través del INEGI, que alrededor de 2,000,000 de personas padecen epilepsia, es decir, alrededor del 2% de la población total en México. Al ser una patología que afecta la calidad de vida, se torna sumamente relevante realizar una investigación que indague como impacta la EG en las FE y en la actividad intelectual.

La gran mayoría de los estudios neuropsicológicos se centran en evaluar y caracterizar las alteraciones neuropsicológicas concernientes al lóbulo alterado, derivadas de las crisis epilépticas focalizadas. A pesar de esto, se observa que dentro de sus análisis se deja de lado el control de ciertas variables influyentes para describir y diferenciar metodológicamente a la población. Entre estas se encuentran el tipo de epilepsia acorde a la clasificación de la ILAE, el inicio de las crisis epileptogénicas, el tipo y la duración de la medicación, los años de escolaridad y la comorbilidad con otras patologías mentales o fisiológicas. La falta de investigaciones recientes con estas características metodológicas particulares limita la generalización de los resultados a población adulta mexicana, lo cual deriva en una visión parcial del padecimiento.

Dado lo ya explicado, el presente estudio se enfocó en describir las FE ante la epilepsia generalizada, partiendo del precepto establecido en la literatura acerca de que la epilepsia generalizada (como ya se ha mencionado) es una patología que desorganiza toda la actividad cerebral y no solo un área (Zeigarnik, 1979; Maestú et al., 1999; Castillo-Ruben, 2011).

Como se mencionó en el marco teórico, las zonas prefrontales, con la ayuda del lenguaje, sustentan el mecanismo cerebral base el factor de programación y control, por lo cual ante su afectación la actividad intelectual presentará diversos defectos que caracterizan a las alteraciones

del pensamiento lógico-verbal, mismas que transcurrieran sobre el fondo de la conservación de la comprensión en el nivel de los significados del lenguaje, pero no de su sentido (Tsvetkova, 1999; Castillo-Ruben, 2011), por lo cual es necesario añadir la evaluación del análisis de textos, así como de series inversas a nivel motriz y del lenguaje verbal expresivo .

De manera más puntual, Tsvetkova (1999) define a la actividad intelectual como el conjunto de procesos cognoscitivos del hombre, desde la sensación y la percepción hasta el pensamiento y la imaginación que se rige por la integración de los eslabones de la actividad, estos son, orientación de la tarea, mantenimiento del objetivo, análisis y síntesis, abstracción, planeación, ejecución, comparación y verificación; por lo tanto, este estudio desea investigar qué ocurre con la actividad intelectual cuando las crisis epileptogénicas no se encuentran focalizadas, pues, acorde a la literatura, al no haber un adecuado desempeño en los eslabones de la actividad, cualquier proceso psicológico (cálculo, acceso al sentido y significado, mantenimiento y manipulación de la información, comprensión lectora, etc.) se verá afectado.

Derivado de esta investigación será posible identificar el desempeño de las FE y la actividad intelectual en pacientes diagnosticados con EG, lo cual permitirá contar con lineamientos generales de trabajo rehabilitatorio neuropsicológico, con el fin de encaminar un tratamiento integral que no solo se limite a la prescripción de los fármacos.

Por tanto, llevar a cabo esta investigación fue posible (y necesario), dado que se contó con los recursos financieros, materiales y humanos para poder concluirla de manera exitosa.

### **3 Marco Metodológico**

#### **3.1 Planteamiento del Problema**

La epilepsia es una de las enfermedades más frecuentes en la clínica neuropsiquiátrica, por lo tanto, es indispensable continuar contribuyendo a su estudio, con el fin de brindar información relevante sobre el estado de salud (física, mental y social) del sujeto quien ha padecido esta patología de manera crónica.

Como se ha mencionado, Olmos et al. (2013) refieren que la principal afección derivada de la epilepsia es el desorden del sistema nervioso central (SNC) producido por cambios químicos cerebrales derivados de la alteración de los neurotransmisores y en la sincronización de la actividad eléctrica neuronal. Derivando en alteraciones de la esfera cognitiva como alteración de la memoria, lentitud mental, defectos de razonamiento, déficit atencional, dificultades motoras, obstáculos en el aprendizaje, desórdenes de lenguaje y problemas conductuales (Martínez-Díaz et al., 2018), produciendo alteraciones cognitivo-conductuales, emocionales y psicosociales.

A pesar de ser una de las enfermedades neuropsiquiátricas más frecuentes, ninguna de las dos disciplinas se ha interesado en ahondar sobre como incide en la vida de los pacientes a nivel de la actividad intelectual; son prácticamente nulos los estudios que especifican características cognitivas particulares en esta enfermedad en población adulta mexicana y son menos aún los trabajos que caracterizan la alteración de las FE y la actividad intelectual ante la EG.

Específicamente se postula en este trabajo que las funciones prefrontales (necesarias para poder desempeñarse de manera funcional e independiente) estarán afectadas ante la presencia de crisis epileptogénicas generalizadas, derivando en afectaciones funcionales de cualquier tipo de

actividad (alteración de los SFC). Por tanto, la presente investigación se centrará en analizar y describir las alteraciones neuropsicológicas prefrontales (áreas terciarias del tercer bloque funcional acorde con Luria, 1984) ante la presencia de epilepsia generalizada, pues tal como lo mencionan Howieson y Lezak (1995) cuando estas funciones se dañan el sujeto ya no será capaz de auto cuidarse, de realizar tareas para sí mismo o para otros, ni de mantener relaciones sociales normales, independientemente de cómo se conserven sus capacidades cognitivas.

Al no haber ningún tipo de investigación referente a las FE, la actividad intelectual y la EG en población adulta mexicana, será imposible conocer cómo es que esta patología impacta en los pacientes que llevan más de 5 años padeciéndola y de igual manera no se contara con la información necesaria para desarrollar lineamientos que permitan crear programas de intervención como parte del tratamiento integral de estos pacientes.

Por lo anteriormente descrito se plantea la siguiente pregunta de investigación “¿Existen diferencias significativas en el rendimiento neuropsicológico de áreas prefrontales en pacientes que cuenten con un diagnóstico de epilepsia generalizada y con tratamiento mayor a 5 años en comparación con adultos jóvenes sanos?”.

En un futuro se pretende que el aumento de investigaciones más puntuales y específicas con un mayor control de las variables permita trazar planes de corrección o rehabilitación adecuados, según sea el caso, con el fin de minimizar las patologías comórbidas de la epilepsia.

### **3.2 Hipótesis.**

Para responder a esta pregunta de investigación se proponen la siguiente hipótesis:

Hipótesis: Los adultos jóvenes con epilepsia generalizada con un transcurso de la enfermedad de al menos 5 años, y con un mínimo de 12 años de escolaridad, presentarán un

menor rendimiento en las funciones ejecutivas y la actividad intelectual en comparación con adultos jóvenes sanos.

Siendo la hipótesis nula la siguiente:

Hipótesis nula: Los adultos jóvenes con epilepsia generalizada con un transcurso de la enfermedad de al menos 5 años, y con un mínimo de 12 años de escolaridad, no presentarán un menor rendimiento en las funciones ejecutivas y la actividad intelectual en comparación con adultos jóvenes sanos.

### **3.3 Objetivos Generales y Específicos**

Para responder a la hipótesis se proponen los siguientes objetivos:

Objetivo general: Describir y comparar el estado de las funciones ejecutivas, y la actividad intelectual en pacientes adultos jóvenes con un mínimo de 12 años de escolaridad con un diagnóstico de epilepsia generalizada de al menos 5 años o más con población normotípica.

Objetivos específicos:

1. Describir el rendimiento de funciones ejecutivas en pacientes con epilepsia generalizada y en adultos normotípicos.
2. Describir cual es el rendimiento en la actividad intelectual, en pacientes con epilepsia generalizada y en adultos normotípicos.
3. Identificar si existen diferencias en las funciones ejecutivas, en la actividad intelectual entre pacientes adultos jóvenes diagnosticados con epilepsia generalizada con un transcurso de 5 años o más y población normotípica.



### **3.4 Definición de las Variables**

Las variables de estudio fueron las siguientes:

- Variable independiente: epilepsia generalizada.
- Variables dependientes: funciones ejecutivas, y actividad intelectual.

### **3.5 Alcance y Diseño de Investigación**

El alcance de esta investigación fue exploratorio descriptivo comparativo de 2 medidas independientes, dado que se tuvieron 2 grupos, el control y el experimental, mientras que el diseño fue no experimental transversal, pues solo se aplicaron pruebas neuropsicológicas a ambos grupos, más no se realizó ninguna intervención y estas evaluaciones sucedieron en una sola ocasión por participantes.

### **3.6 Participantes**

La muestra de este estudio se conformó por las siguientes características:

- El grupo experimental integrado por 8 adultos jóvenes entre los 18 y los 40 años que contaron con un diagnóstico médico de crisis epilépticas generalizadas, con un tratamiento igual o mayor a 5 años y una escolaridad mínima de 12 años.
- El grupo control se conformó por 8 adultos jóvenes sanos entre los 18 y los 40 años; ambos grupos contaron con una escolaridad mínima de 12 años. Los participantes no fueron pareados por edad ni por años de escolaridad.

El grupo control estuvo conformado por 8 participantes, de los cuales 5 fueron mujeres y 3 fueron hombres, el rango mínimo de edad fue de 24 y el rango máximo de edad fue de 34, con una media de 26.75 años y una desviación estándar de 2.60. El rango mínimo de escolaridad se

encontró en los 13 años y el rango máximo en 19 años, mientras que la media fue de 16.87 años de escolaridad con una desviación estándar de 1.72.

El grupo experimental estuvo conformado por 8 participantes, de los cuales 4 fueron mujeres y 4 fueron hombres, el rango mínimo de edad fue de 27 y el rango máximo de edad fue de 39, con una media de 32.25 años y una desviación estándar de 4.74. El rango mínimo de escolaridad se encontró en los 13 años y el rango máximo en 17 años, mientras que la media fue de 16.5 años de escolaridad con una desviación estándar de 1.41. Referente a los años transcurridos desde el diagnóstico el rango mínimo fue de 8 años, mientras que el máximo fue de 25 años, con una media de 13.75 años y una desviación estándar de 5.52. En la Tabla 2 se muestra la distribución de los datos descriptivos de ambos grupos.

**Tabla 2**

*Estadísticos descriptivos del grupo control y experimental.*

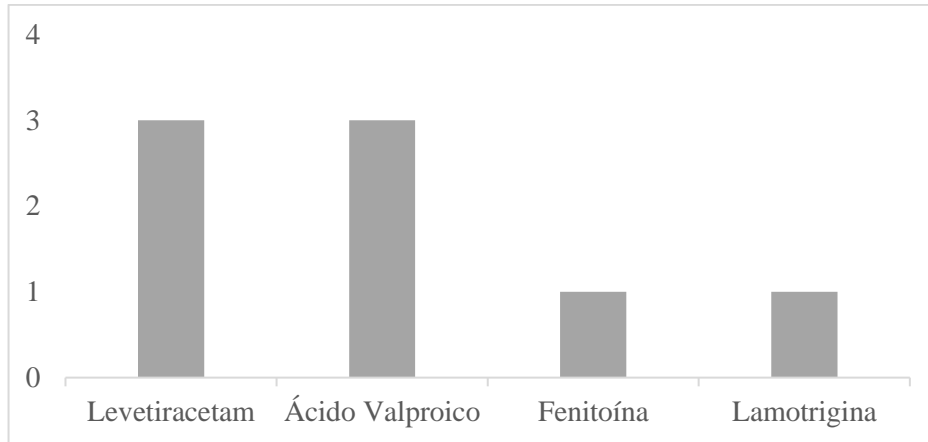
	<b>Género</b>		<b>Edad</b>	<b>Escolaridad</b>	<b>Años desde el Dx.</b>
	Hombres	Mujeres			
<b>Grupo control</b>	3	5	26.7 (2.6)	16.8 (1.7)	0
<b>Grupo experimental</b>	4	4	32.2 (4.7)	16.5 (1.41)	13.7 (5.5)

Acorde al tipo de fármaco consumido la distribución se presentó de la siguiente manera (misma que se puede observar en la Figura 1):

- 3 pacientes consumían Levetiracetam
- 3 pacientes consumían Ácido Valproico
- 1 paciente consumía Fenitoína
- 1 paciente consumía Lamotrigina

## Figura 1

*Distribución del consumo de fármaco de los pacientes del grupo experimental*



### 3.7 Criterios de inclusión y de exclusión

En ambos grupos se consideró el control de diversas variables extrañas como: no contar con un diagnóstico de ansiedad y/o depresión, sin antecedentes de consumo de sustancias psicoactivas o alcohólicas, sin un diagnóstico de enfermedades psiquiátricas o neurológicas (independientemente de la epilepsia) y que poseyeran una visión 20/20 normal o corregida. El establecer estos criterios de inclusión y de exclusión para ambos grupos (Tabla 3 y Tabla 4) permitió tener un mayor control sobre las variables de este estudio y así evitar que los resultados se asocien al efecto de las variables extrañas, pues como ya se reportó con anterioridad en este trabajo, existen diversas variables que la literatura considera que influyen en el desempeño neuropsicológico de los pacientes.

**Tabla 3***Criterios de inclusión, exclusión y eliminación para el grupo experimental*

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>	<b>Criterios de eliminación</b>
Adultos jóvenes entre los 18 y los 40 años.	Adultos jóvenes fuera del rango de entre los 18 y los 40 años.	Se retira voluntariamente de la evaluación.
Que cuenten con un diagnóstico de referencia de crisis epilépticas generalizadas.	Que no cuenten con un diagnóstico de referencia de crisis epilépticas generalizadas.	Que no pueda completar las sesiones de prueba.
Que cuenten con un tratamiento igual o mayor a 5 años.	Que no cuenten con un tratamiento menor a 5 años.	
Que cuenten con un diagnóstico dado por un neurólogo.	Que no cuenten con un diagnóstico dado por un neurólogo.	
Que cuenten con una escolaridad mínima de 12 años.	Que cuenten con una escolaridad menor de 12 años.	
Que no padezcan ansiedad y/o depresión.	Que padezcan ansiedad y/o depresión.	
Que no tengan antecedentes de consumo de sustancias psicoactivas o alcohólicas.	Que tengan antecedentes de consumo de sustancias psicoactivas o alcohólicas.	
Que no cuenten un diagnóstico de enfermedades psiquiátricas o neurológicas (aparte de la epilepsia).	Que cuenten un diagnóstico de enfermedades psiquiátricas o neurológicas (aparte de la epilepsia).	
Que posean una visión 20/20 normal o corregida.	Que no posean una visión 20/20 normal o corregida.	

**Tabla 4***Criterios de inclusión, exclusión y eliminación para el grupo control*

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>	<b>Criterios de eliminación</b>
Adultos jóvenes entre los 18 y los 40 años.	Adultos jóvenes fuera del rango de entre los 18 y los 40 años.	Se retira voluntariamente de la evaluación.
Que cuenten con una escolaridad mínima de 12 años.	Que cuenten con una escolaridad menor de 12 años.	Que no pueda completar las sesiones de prueba.

Que no padezcan ansiedad y/o depresión.	Que padezcan ansiedad y/o depresión.
Que no tengan antecedentes de consumo de sustancias psicoactivas o alcohólicas.	Que tengan antecedentes de consumo de sustancias psicoactivas o alcohólicas.
Que no cuenten un diagnóstico de enfermedades psiquiátricas o neurológicas.	Que cuenten un diagnóstico de enfermedades psiquiátricas o neurológicas.
Que posean una visión 20/20 normal o corregida.	Que no posean una visión 20/20 normal o corregida.

### 3.8 Materiales e Instrumentos

En este estudio se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Cuestionario elaborado en Google forms, con el fin de recabar información sociodemográfica y ratificar si los participantes cumplían con los criterios de inclusión.
- MINI-Entrevista Neuropsiquiátrica Internacional (International Neuropsychiatric Interview, MINI, Ferrando et al., 2000), Versión en Español 5.0, para descartar la presencia de algún trastorno mental.
- Consentimiento informado de la Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica.
- Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas III (BANFE III, Flores et al., 2020), para valorar el estado las funciones ejecutivas contando con perfiles estandarizados en población normotípica Mexicana con rangos de edad y de escolaridad.
- Protocolo de evaluación de la actividad intelectual para adultos, elaborado por LA autora DE LA TESIS y el maestro Marco Antonio García Flores en el 2020, con el fin de valorar los eslabones de la actividad intelectual en el factor de regulación y control en el plano lógico-verbal y perceptivo-gráfico.

### **3.9 Procedimiento**

Se lanzaron 2 convocatorias abiertas, la primera para personas sanas entre los 18 y los 40 años, y la segunda para personas entre 18 y 40 años que contaran con un diagnóstico de epilepsia generalizada que residieran en la CDMX o en la ciudad de Puebla tomando en cuenta los criterios de inclusión y de exclusión (criterios descritos en la Tabla 3 y 4); los participantes interesados debían contestar un cuestionario breve en Google forms donde se recaban algunos datos sociodemográficos y se verificaba si cumplían con los criterios de inclusión (este proceso aplicó para ambos grupos, control y experimental). Posteriormente se contactaba telefónicamente a los candidatos interesados para platicarles sobre el proyecto y para acordar una cita presencial en la cual se les explicaba el objetivo de la misma, se les aplicaba la MINI, el consentimiento informado, la BANFE III y el protocolo de evaluación de la actividad intelectual para adultos, finalmente 15 días posteriores a la evaluación se les enviaba un breve resumen de los hallazgos de la evaluación como agradecimiento por su participación (ambos grupos), mismos que eran explicados en una sesión vía zoom de 30 minutos.

### **3.10 Análisis Estadísticos**

Debido a que los datos no presentaron una distribución normal (prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov,  $p < 0,05$ ) y no tuvieron homogeneidad de varianzas (prueba de Levene,  $p < 0,05$ ), se utilizó estadística no paramétrica, analizando los datos mediante la prueba de medidas independientes, U de Man Whitney, bajo la hipótesis nula de que las variables dependientes son las mismas en los dos grupos.

## 4 Resultados

Mediante el análisis estadístico de las diferentes pruebas aplicadas se obtuvieron los siguientes resultados:

### 4.1 BANFE-3

#### 4.1.1 Cx. Orbitomedial

- El desempeño de la variable "Stroop forma B-Errores tipo Stroop" del grupo control (Mediana=4) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=1.5),  $U=17$ ,  $Z=-1.67$ ,  $r=-0.41$ .  $P=0.04$

El tamaño del efecto se encontró entre un efecto mediano y grande, lo cual nos dice que el efecto explica entre el 9 y el 25 % de la varianza de los datos observados.

- El desempeño de la variable "Stroop forma B-Tiempo" del grupo control (Mediana=5) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=4),  $U=13$ ,  $Z=-2.17$ ,  $r=-0.54$ .  $P=0.01$

El tamaño del efecto se encontró un efecto grande, lo cual nos dice que el efecto explica el 25 % de la varianza de los datos observados.

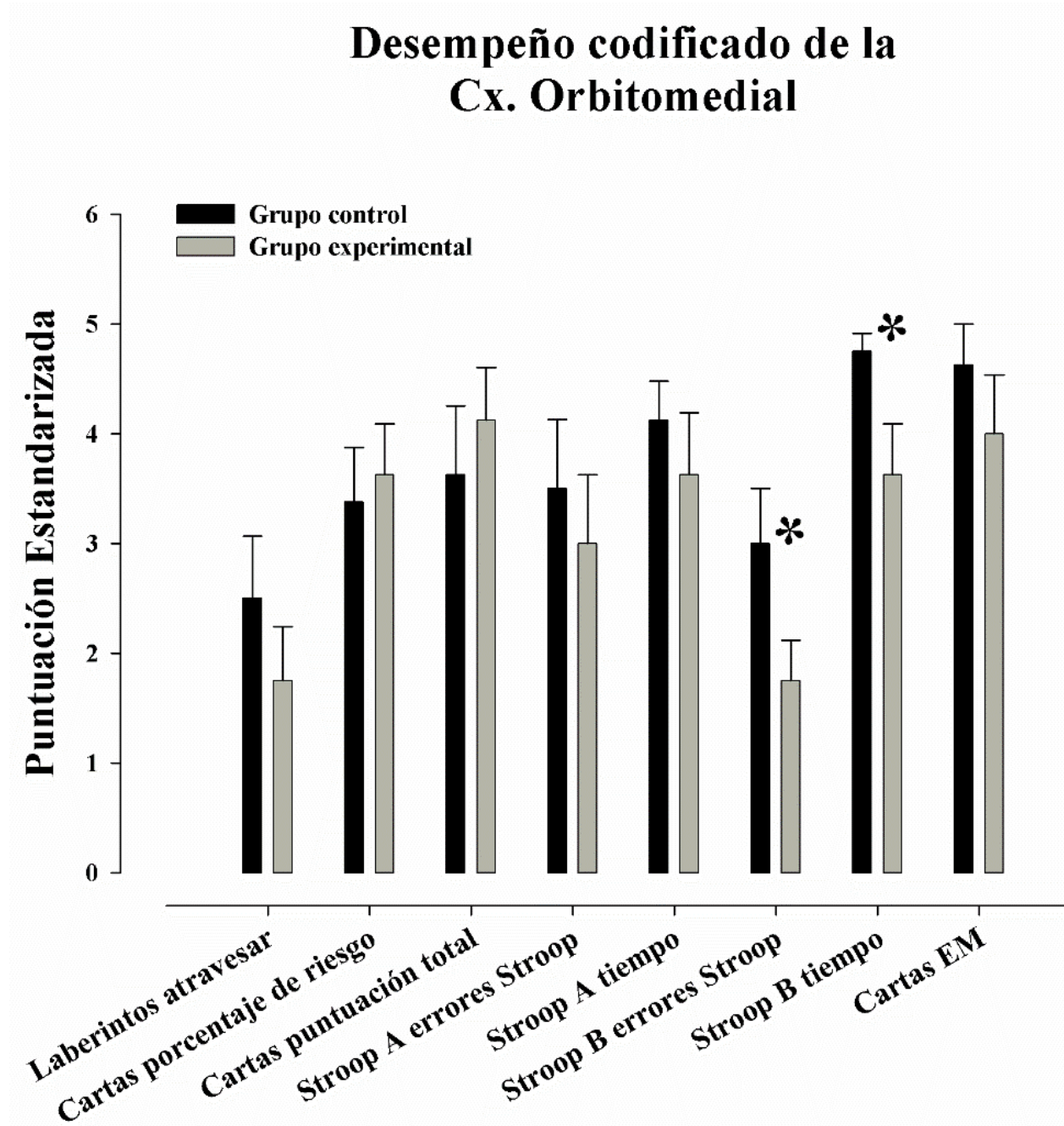
- El desempeño de la variable "Stroop forma B-Aciertos" del grupo control (Mediana=83.37) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=82.12),  $U=13.5$ ,  $Z=-2.03$ ,  $r=-0.50$ .  $P=0.02$

El tamaño del efecto se encontró un efecto grande, lo cual nos dice que el efecto explica el 25 % de la varianza de los datos observados.

El desempeño de esta cx. se encuentra en las figuras 2 y 3.

**Figura 2**

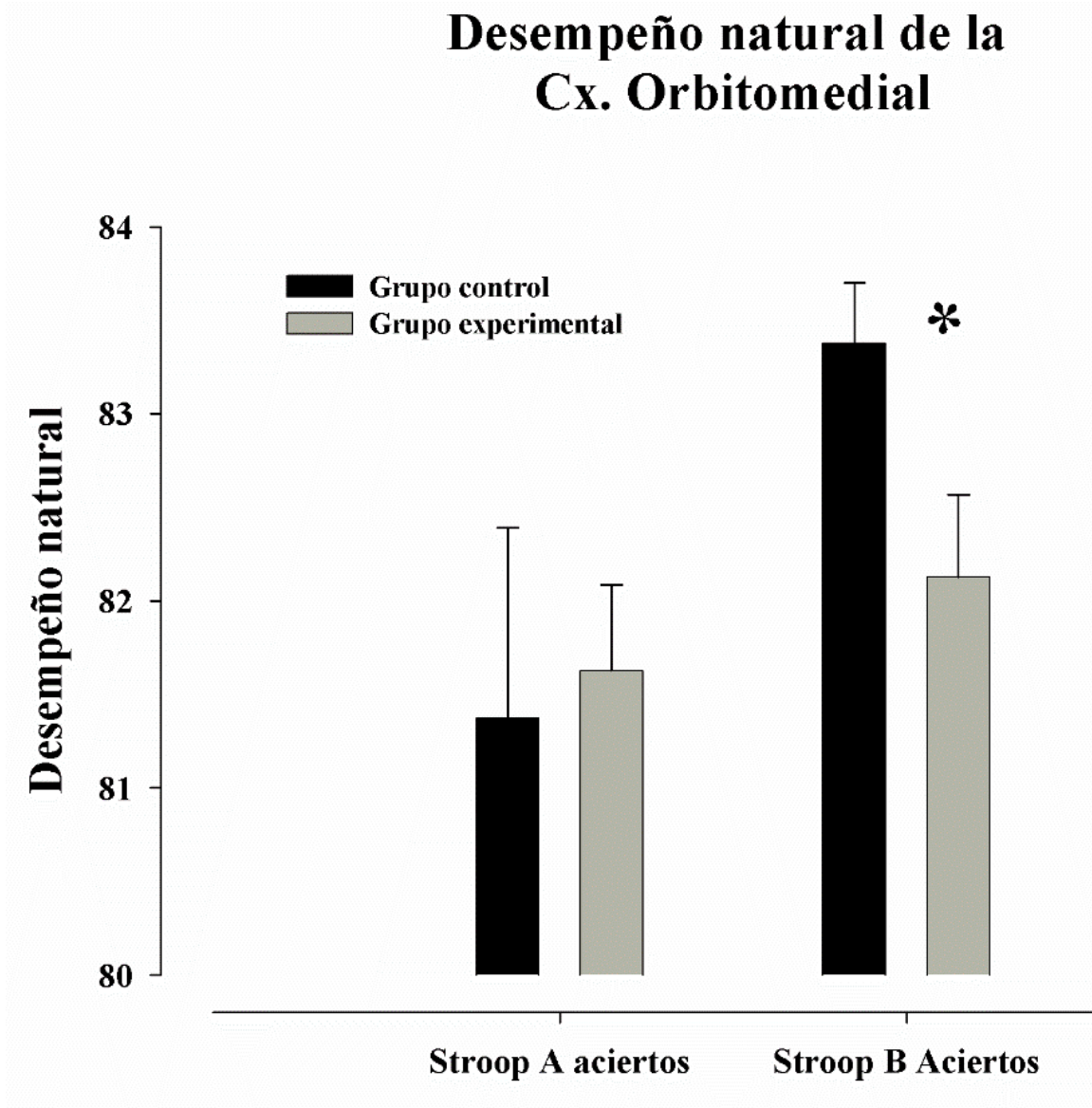
*Desempeño codificado de la Corteza Orbitomedial en los ítems que cuentan con estandarización de elementos.*





**Figura 3**

*Desempeño natural de la Corteza Orbitomedial.*

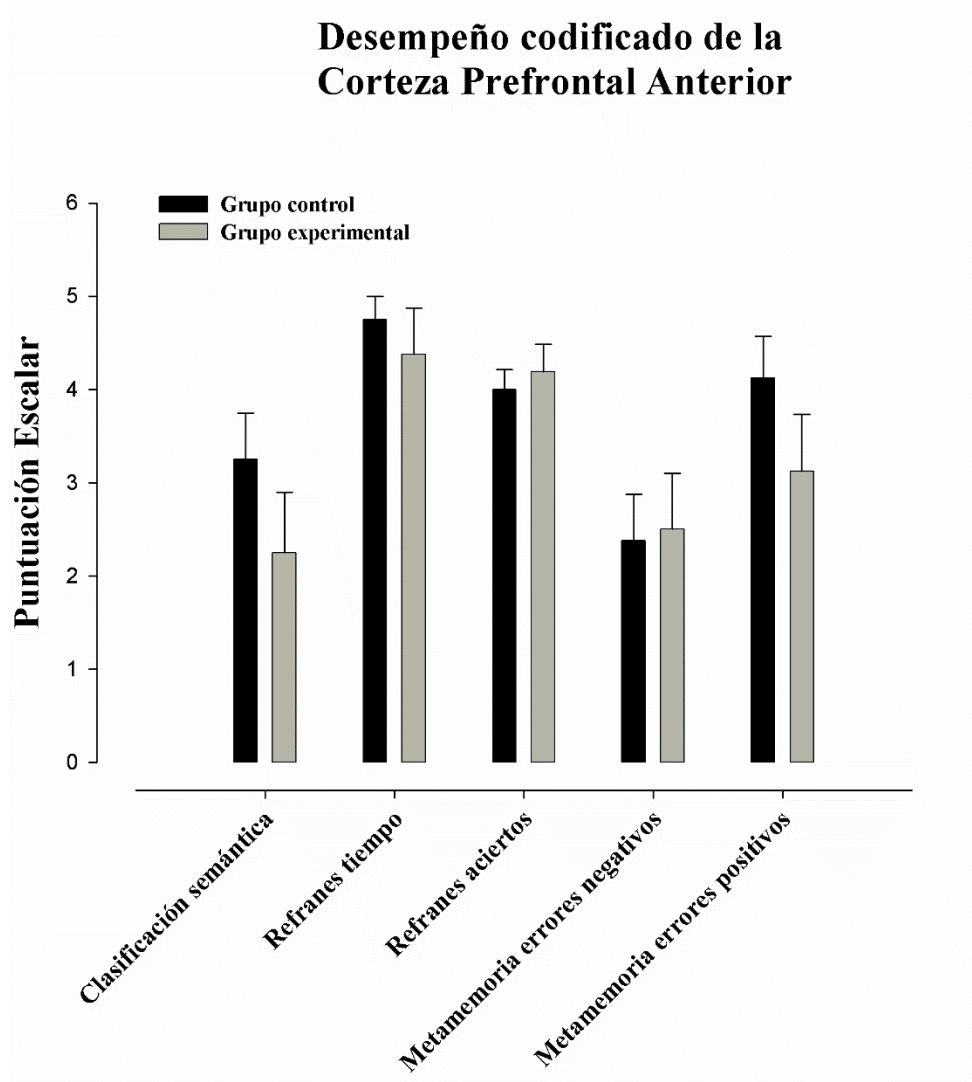


#### 4.1.2 Cx. Prefrontal Anterior

Esta cx. no mostró ninguna diferencia estadísticamente significativa en las pruebas individuales que considera la BANFE entre el grupo control y el experimental. Este desempeño se describe en la figura 4.

**Figura 4**

*Desempeño codificado de la Corteza Prefrontal Anterior.*



#### **4.1.3 Cx. Dorsolateral-Memoria de Trabajo**

- El desempeño de la variable "Señalamiento autodirigido-aciertos" del grupo control (Mediana=22) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=19.5),  $U=17$ ,  $Z=-1.59$ ,  $r=-0.39$ .  $P=0.05$

El tamaño del efecto se encontró entre un efecto mediano y grande, lo cual nos dice que el efecto explica entre el 9 y el 25 % de la varianza de los datos observados.

- El desempeño de la variable "Resta consecutiva forma A-aciertos" del grupo control (Mediana=13) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=12),  $U=14$ ,  $Z=-2.08$ ,  $r=-0.52$ .  $P=0.01$

El tamaño del efecto se encontró un efecto grande, lo cual nos dice que el efecto explica el 25 % de la varianza de los datos observados.

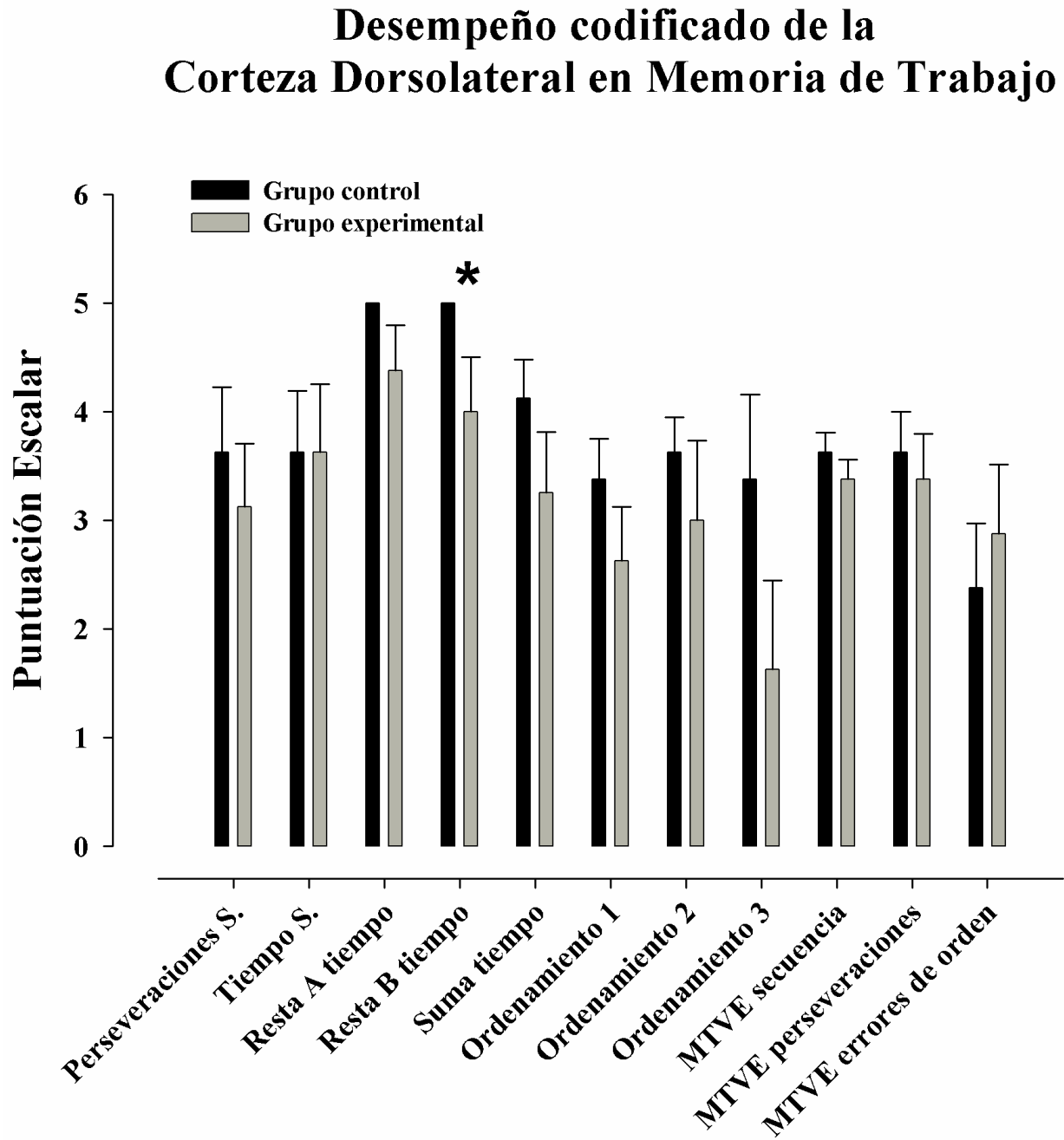
- El desempeño de la variable "Resta consecutiva forma B-tiempo" del grupo control (Mediana=5) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=5),  $U=20$ ,  $Z=-1.85$ ,  $r=-0.46$ .  $P=0.03$

El tamaño del efecto se encontró entre un efecto mediano y grande, lo cual nos dice que el efecto explica entre el 9 y el 25 % de la varianza de los datos observados.

El desempeño de esta cx. se encuentra en las figuras 5 y 6.

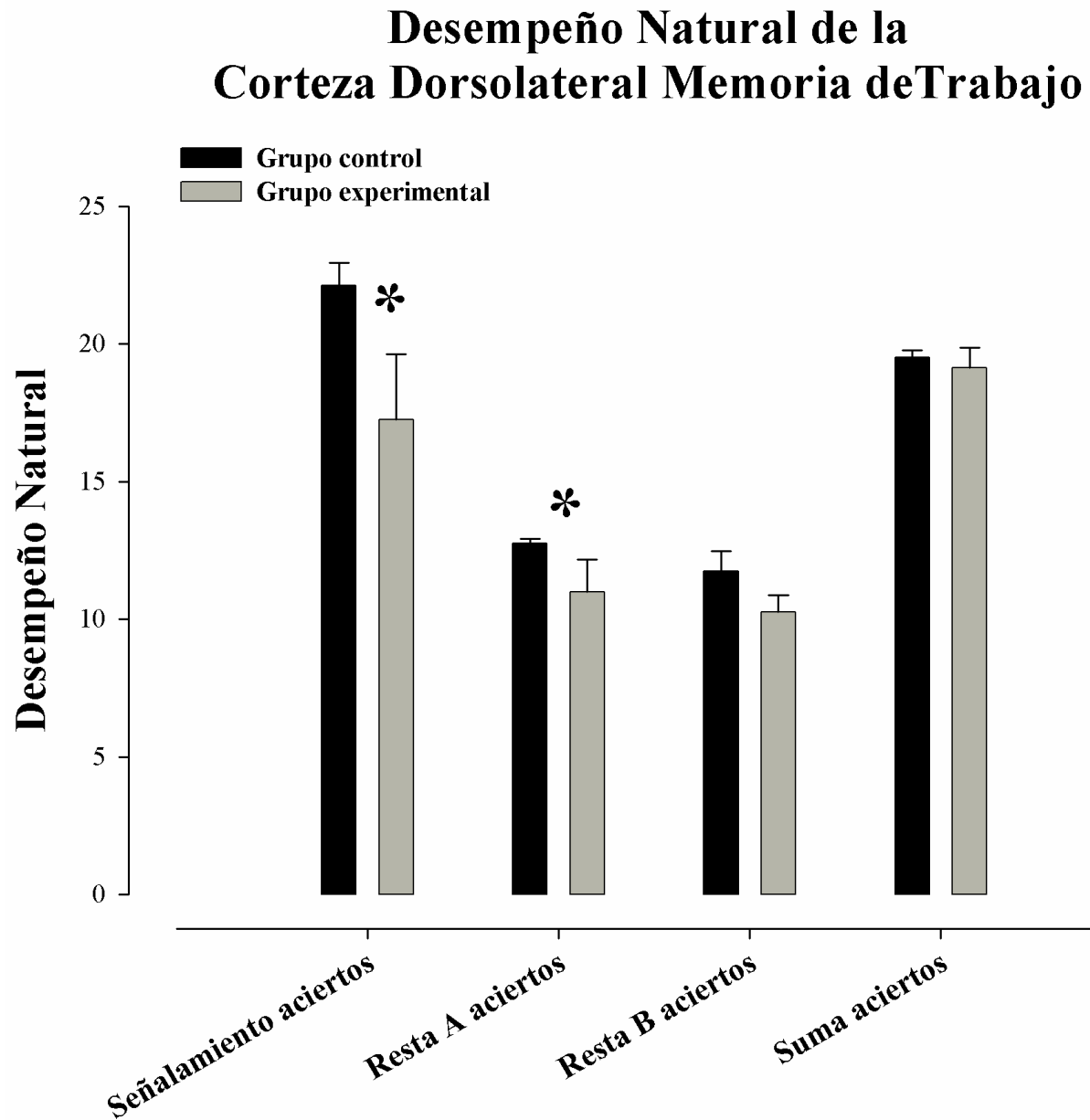
**Figura 5**

*Desempeño codificado de la Corteza Dorsolateral en su modalidad Memoria de Trabajo, en los ítems que cuentan con estandarización de elementos.*



**Figura 6**

*Desempeño natural de la Corteza Dorsolateral en su modalidad Memoria de Trabajo.*



#### ***4.1.4 Cx. Dorsolateral-Funciones Ejecutivas***

- El desempeño de la variable "Laberintos-planeación" del grupo control (Mediana=3.5) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=2.5),  $U=16$ ,  $Z=-1.74$ ,  $r=-0.43$ .  $P=0.04$

El tamaño del efecto se encontró entre un efecto mediano y grande, lo cual nos dice que el efecto explica entre el 9 y el 25 % de la varianza de los datos observados.

- El desempeño de la variable "Clasificación de cartas-perseveraciones" del grupo control (Mediana=5) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=4.5),  $U=19$ ,  $Z=-1.66$ ,  $r=-0.41$ .  $P=0.04$

El tamaño del efecto se encontró entre un efecto mediano y grande, lo cual nos dice que el efecto explica entre el 9 y el 25 % de la varianza de los datos observados.

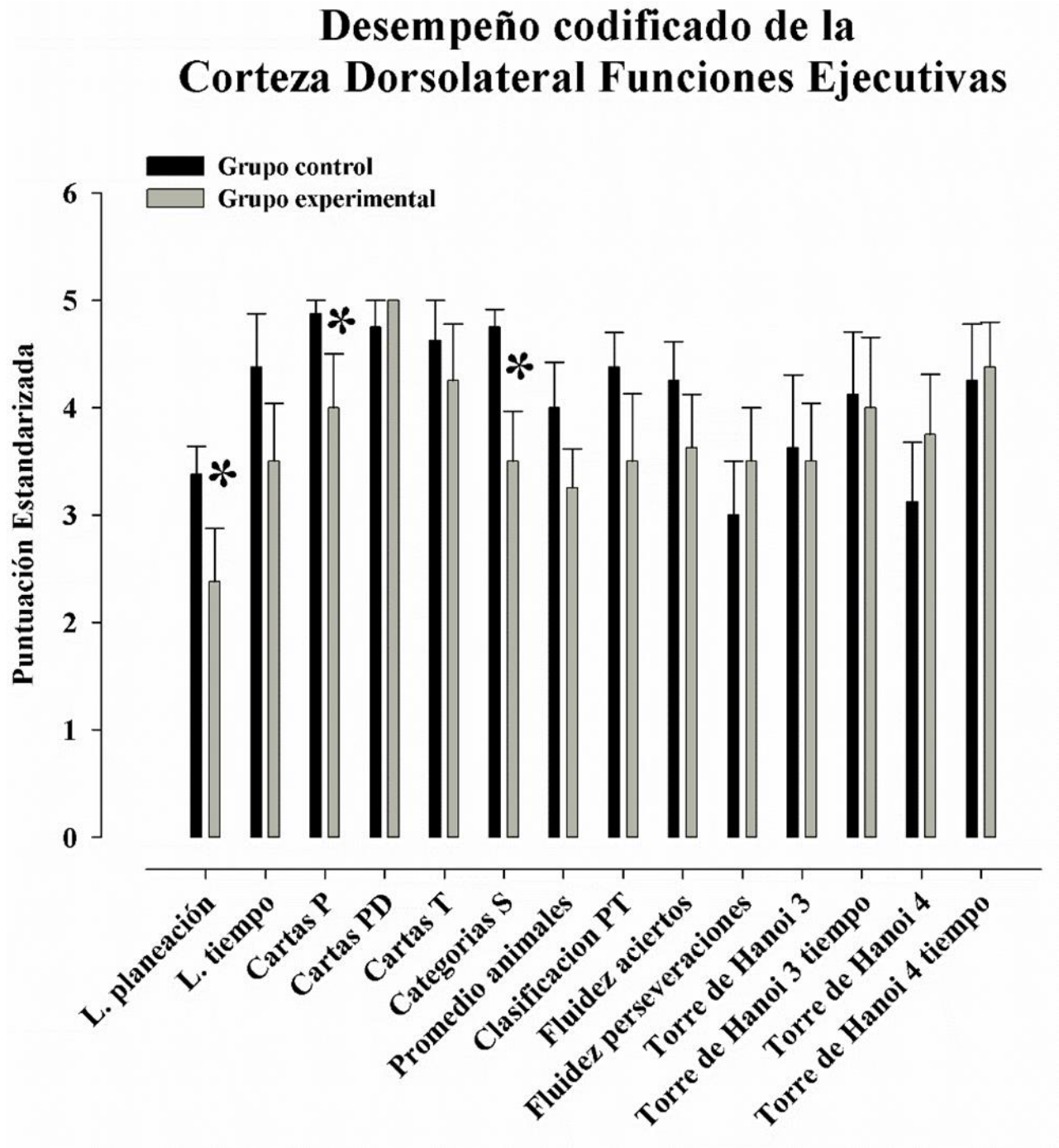
- El desempeño de la variable "Clasificación semántica-total de categorías" del grupo control (Mediana=5) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=3.5),  $U=12$ ,  $Z=-2.27$ ,  $r=-0.56$ .  $P=0.01$

El tamaño del efecto se encontró un efecto grande, lo cual nos dice que el efecto explica el 25 % de la varianza de los datos observados.

El desempeño de esta cx. se encuentra en la figura 7.

**Figura 7**

*Desempeño codificado de la Corteza Dorsolateral en su modalidad Funciones Ejecutivas, en los ítems que cuentan con estandarización de elementos.*



#### ***4.1.5 Desempeño Total***

- El desempeño total de la corteza Orbitofrontal (Mediana=92) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=86),  $U=16.5$ ,  $Z=-1.63$ ,  $r=-0.40$ .  $P=0.05$

El tamaño del efecto se encontró entre un efecto mediano y grande, lo cual nos dice que el efecto explica entre el 9 y el 25 % de la varianza de los datos observados.

- El desempeño total de la corteza Prefrontal Anterior (Mediana=94) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=81),  $U=16$ ,  $Z=-1.70$ ,  $r=-0.42$ .  $P=0.05$

El tamaño del efecto se encontró entre un efecto mediano y grande, lo cual nos dice que el efecto explica entre el 9 y el 25 % de la varianza de los datos observados.

- El desempeño total de la corteza Dorsolateral (Mediana=110.5) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=93.5),  $U=10.5$ ,  $Z=-2.26$ ,  $r=-0.56$ .  $P=0.01$

El tamaño del efecto se encontró un efecto grande, lo cual nos dice que el efecto explica el 25 % de la varianza de los datos observados.

- El desempeño total de la Batería de Funciones Ejecutivas (BANFE) (Mediana=97) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=84),  $U=11$ ,  $Z=-2.21$ ,  $r=-0.55$ .  $P=0.0058$

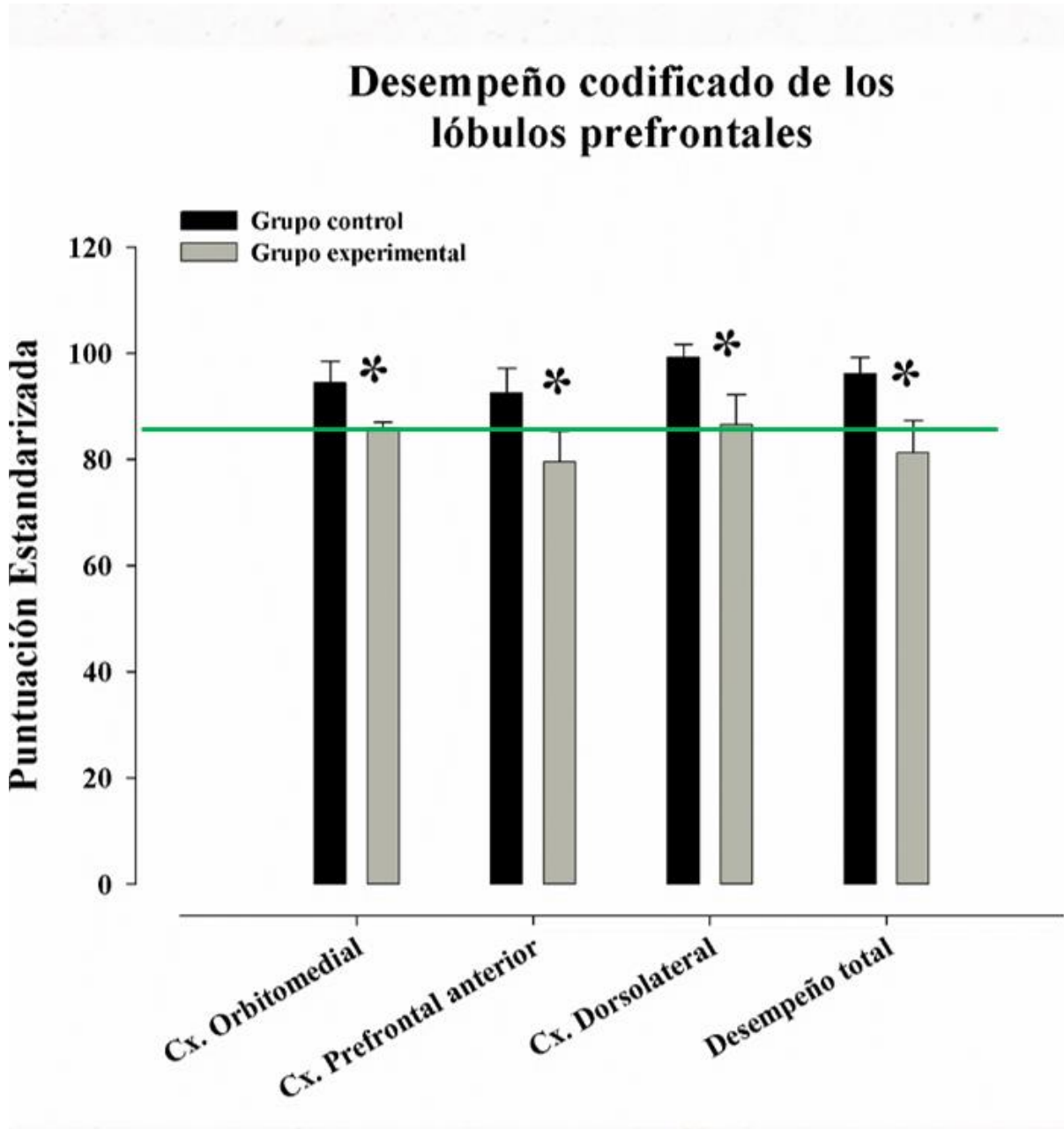
El tamaño del efecto se encontró un efecto grande, lo cual nos dice que el efecto explica el 25 % de la varianza de los datos observados.

El desempeño de estas cx. se encuentra en la figura 8.



**Figura 8**

*Desempeño codificado de las Cortezas OM, PFA y DL de la BANFE III.*



## 4.2 Protocolo de la Actividad Intelectual

- El desempeño de la variable "Cohesión y coherencia de un texto" del grupo control (Mediana=8) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=6),  $U=10$ ,  $Z=-2.44$ ,  $r=-0.61$ .  $P=0.0073$

El tamaño del efecto se encontró un efecto grande, lo cual nos dice que el efecto explica el 25 % de la varianza de los datos observados.

- El desempeño de la variable "Significado de un texto" del grupo control (Mediana=3) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=2),  $U=12$ ,  $Z=-2.58$ ,  $r=-0.64$ .  $P=0.0049$

El tamaño del efecto se encontró un efecto grande, lo cual nos dice que el efecto explica el 25 % de la varianza de los datos observados.

- El desempeño de la variable "Sentido de un texto" del grupo control (Mediana=3) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=2),  $U=11$ ,  $Z=-2.47$ ,  $r=-0.61$ .  $P=0.0066$

El tamaño del efecto se encontró un efecto grande, lo cual nos dice que el efecto explica el 25 % de la varianza de los datos observados.

- El desempeño de la variable "Elaboración del plan de texto" del grupo control (Mediana=3) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=2),  $U=15.5$ ,  $Z=-2.03$ ,  $r=-0.50$ .  $P=0.02$

El tamaño del efecto se encontró un efecto grande, lo cual nos dice que el efecto explica el 25 % de la varianza de los datos observados.

- El desempeño de la variable "Asignación de título del plan de texto" del grupo control (Mediana=3) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=2.5),  $U=16$ ,  $Z=-2.21$ ,  $r=-0.55$ .  $P=0.01$

El tamaño del efecto se encontró un efecto grande, lo cual nos dice que el efecto explica el 25 % de la varianza de los datos observados.

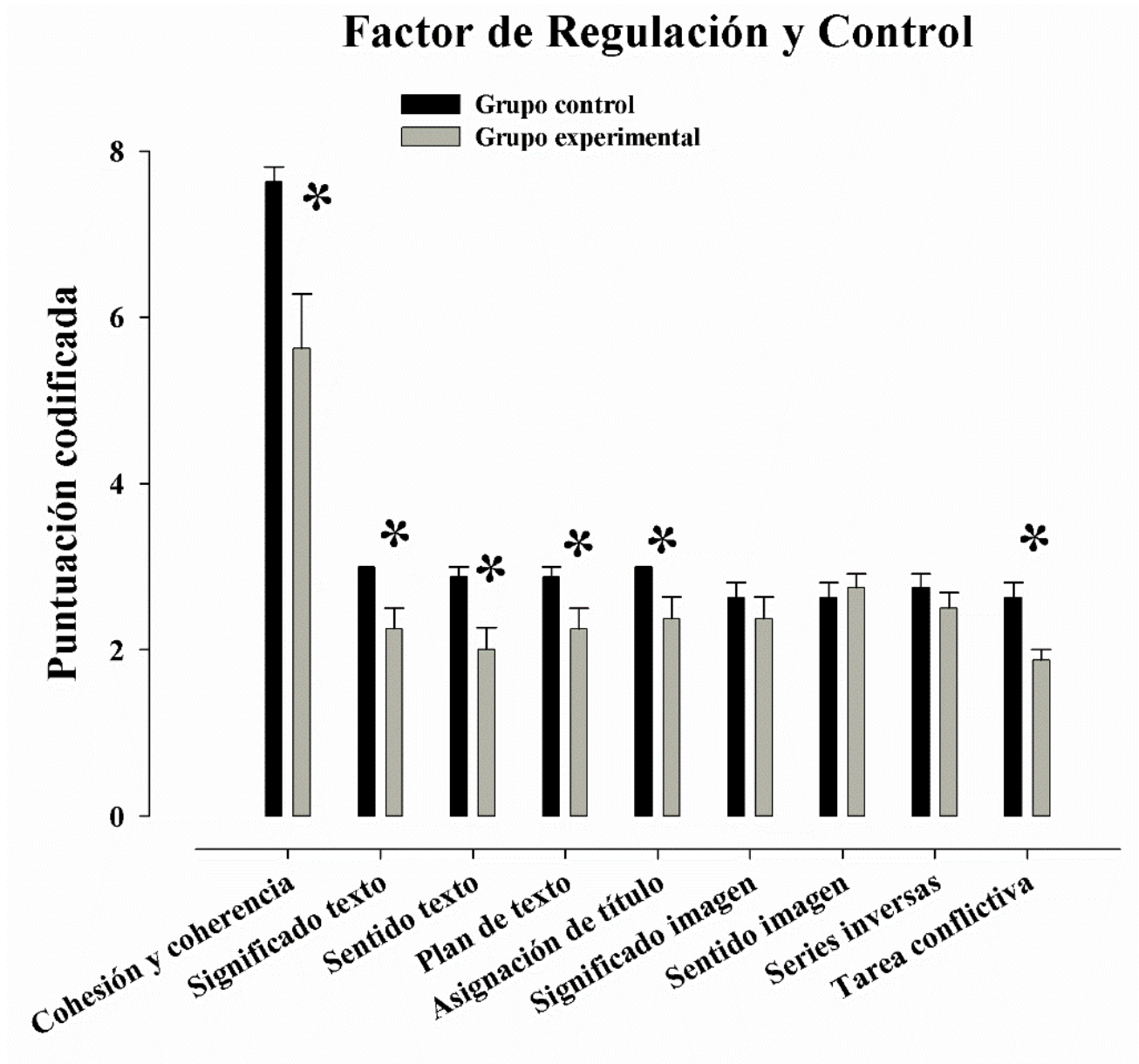
- El desempeño de la variable "Tarea conflictiva" del grupo control (Mediana=3) presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo experimental (Mediana=2),  $U=10.5$ ,  $Z=-2.64$ ,  $r=-0.66$ .  $P=0.0041$

El tamaño del efecto se encontró un efecto grande, lo cual nos dice que el efecto explica el 25 % de la varianza de los datos observados.

El desempeño de la actividad intelectual. se encuentra en la figura 9.

**Figura 9**

*Desempeño codificado del factor de regulación y control evaluado mediante el protocolo de la actividad intelectual.*



### **4.3 Comparación de los puntajes generales de los participantes (control y experimental) contra la población**

#### ***4.3.1 Cx. Orbitomedial***

- En los estadísticos descriptivos el grupo control presentó una media de 2.87 con una desviación estándar de 0.64, mientras que el grupo experimental presentó una media de 2.62 con una desviación estándar de 0.51
- La distribución de frecuencias se estableció de la siguiente manera:
  - El grupo control se conformó por 1 participante normal-alto, 5 participantes normales y 2 participantes con alteración leve-moderada acorde a su rango de edad y años de escolaridad.
  - El grupo experimental se conformó por 5 participantes normales y 3 participantes con alteración leve-moderada acorde a su rango de edad y años de escolaridad.

#### ***4.3.2 Cx. Prefrontal Anterior***

- En los estadísticos descriptivos el grupo control presentó una media de 2.62 con una desviación estándar de 0.74, mientras que el grupo experimental presentó una media de 2.12 con una desviación estándar de 0.64
- La distribución de frecuencias se estableció de la siguiente manera:
  - El grupo control se conformó por 6 participantes normales, 1 participante con alteración leve-moderada y 1 participante con alteración severa acorde a su rango de edad y años de escolaridad.

- El grupo experimental se conformó por 2 participantes normales, 5 participantes con alteración leve-moderada y 1 participante con alteración severa acorde a su rango de edad y años de escolaridad.

#### ***4.3.3 Cx. Dorsolateral***

- En los estadísticos descriptivos el grupo control presentó una media de 3.00 con una desviación estándar de 0.00, mientras que el grupo experimental presentó una media de 2.62 con una desviación estándar de 0.74
- La distribución de frecuencias se estableció de la siguiente manera:
  - El grupo control se conformó por 8 participantes normales acorde a su rango de edad y años de escolaridad.
  - El grupo experimental se conformó por 6 participantes normales, 1 participante con alteración leve-moderada y 1 participante con alteración severa acorde a su rango de edad y años de escolaridad.

#### ***4.3.4 Desempeño Total***

- En los estadísticos descriptivos el grupo control presentó una media de 3.00 con una desviación estándar de 0.00 mientras que el grupo experimental presentó una media de 2.12 con una desviación estándar de 0.83
- La distribución de frecuencias se estableció de la siguiente manera:
  - El grupo control se conformó por 8 participantes normales acorde a su rango de edad y años de escolaridad.

- El grupo experimental se conformó por 3 participantes normales, 3 participantes con alteración leve-moderada y 2 participantes con alteración severa acorde a su rango de edad y años de escolaridad.

## **5 Discusión**

En este estudio se presenta la evaluación del estado de las funciones ejecutivas y del factor de regulación y control en pacientes mexicanos adultos diagnosticados con epilepsia generalizada, contrastando su desempeño con adultos mexicanos normotípicos. Encontrándose una aceptación de la hipótesis tanto de la prueba BANFE III como en el protocolo que mide la actividad intelectual, la cual plantea que si existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Los resultados previamente presentados mostraron que en general las 3 áreas de la cx. prefrontal planteadas por la BANFE, muestran diferencias estadísticamente significativas, así como el desempeño total de la misma. Lo cual difiere con el postulado de Cabrera-Portieles et al. (2013), pues ellos mencionan que ante crisis generalizadas se observa una disminución de las funciones cognitivas de manera general, es decir, en todo el rendimiento neuropsicológico, sin mostrar una alteración específica relacionada a las zonas prefrontales, sin embargo, este estudio mostró que sí existe una repercusión en las FE a pesar de que las crisis no se localicen en el LF.

En relación al área orbitomedial, la subprueba que presentó diferencias estadísticamente significativas fue la prueba Stroop forma B en todas sus modalidades, aciertos, número de errores y el tiempo de ejecución. Esta prueba acorde a Flores et al. (2020) pone a prueba la capacidad del participante para inhibir una respuesta automática y seleccionar una respuesta en

base a otro criterio arbitrario, donde la corteza anterior del cíngulo se encarga de procesar y ejecutar decisiones conflictivas, así como la selección de las respuestas adecuadas. Por tanto, los pacientes con un diagnóstico de EG mostraron un menor rendimiento para regular y controlar la generación de respuestas impulsivas.

Estos resultados concuerdan con lo encontrado en los estudios de Zaldivar et al. (2020) en control inhibitorio, Abarregui Yagüe (2018) en la prueba Stroop en la velocidad de procesamiento visual y de Labre (2016), quien describió el perfil neuropsicológico de un grupo de pacientes adultos con Epilepsia Generalizada Idiopática, donde en general este grupo presentó globalmente un rendimiento significativamente menor en FE respecto al grupo control con afectaciones específicas en control inhibitorio. Por otro lado, a pesar de que la población del estudio de Gelžinienė et al. (2011) se realizó en adolescentes, al evaluar las FE no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el experimental, sin embargo, sí observaron un menor desempeño por parte del grupo experimental en el tiempo de ejecución en tareas de control inhibitorio, así como el desempeño en la fluidez fonémica y semántica, la secuenciación y la búsqueda visual, siendo importante de considerar, pues en este estudio también existieron pruebas que no mostraron diferencia estadísticamente significativa, sin embargo, al ser una puntuación muy cercana al punto de cohorte es relevante considerarlas y reportarlas pues en caso de realizar un estudio de seguimiento se podría saber si estas se han mantenido o han empeorado.

Ahora bien, referente a la CPFA, no hubo tareas que tuvieran una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control en comparación con el grupo experimental, sin embargo, si existió una diferencia en la puntuación general de la prueba, lo cual se explica porque 3 de las 5 subpruebas (categorías abstractas  $P=0.08$ , errores de mantenimiento  $P=0.1$  y



errores positivos en metamemoria  $P=0.1$ ) se encontraron con puntuaciones cercanas al punto de corte ( $P=0.05$ ). Por lo que en futuras investigaciones se sugiere incluir más pruebas de la CPFPA con una población más grande para poder corroborar estos hallazgos. Estos resultados son semejantes a lo reportado por Abarrategui Yagüe (2018); quien al investigar la CPFPA encontró diferencias significativas en pacientes epilépticos, identificó un menor puntaje en las pruebas de razonamiento abstracto verbal y razonamiento abstracto visuoespacial. Por otra parte, Labre en 2016, quien también evaluó con la BANFEA px con ELF, halló un puntaje menor en las tareas de pensamiento abstracto, solución de problemas, generación de hipótesis, abstracción, sentido figurado, estrategias de trabajo, toma de decisiones, dificultades en el control emocional Y conductas sociales y afectivas.

Donde se obtuvieron un mayor número de diferencias fueron en la CPFDL. En primera instancia dado que la BANFE III realiza la división de esta cx. en 2 secciones se abordará la Memoria de Trabajo (MT), donde las puntuaciones estadísticamente significativas fueron las correspondientes a las tareas de aciertos en el señalamiento autodirigido, número de aciertos en la resta consecutiva tipo A, resta consecutiva tipo B en tiempo y el subtotal en el desempeño total de la cx PFDL en MT.

Para realizar todas estas tareas el paciente debe realizar una planeación y anticipación de sus ejecuciones donde identifique y organice una secuencia de eventos para llegar a una meta correcta a través del control de la impulsividad, la MT para recordar y hacer uso de las claves visoespaciales lo más eficientemente posible, sin repetir u omitir información relevante, mientras que a la vez la información se va actualizando, por lo que el px. deberá replantear su estrategia y ejecutarla inhibiendo estímulos emergentes del entorno (Abarrategui Yagüe, 2018).

Los hallazgos encontrados en esta investigación coinciden con lo encontrado por Pizarro (2008), donde a pesar de contar con población pediátrica, se reportan alteraciones en las habilidades dentro de los procesos de la memoria de trabajo, independientemente de que los px. cuenten con un IQ dentro de la normalidad, lo cual reitera que a pesar de que los px. se encuentren con un IQ normal aun así pueden presentar fallas en el control ejecutivo, lo cual en este tipo de población impacta en los procesos de rendimiento académico y de aprendizaje en general, dificultando la integración adecuada en el ámbito social. Contrastante, en esta investigación a pesar de no contar con una focalización de la crisis epileptogénica, también se observa un decremento en las tareas de memoria de trabajo verbal y en el señalamiento autodirigido (ejecución visoespacial).

De igual manera, Labre (2016) encontró diferencias estadísticamente significativas en pacientes diagnosticados con epilepsia del lóbulo frontal de entre 12 y 45 años, en tareas que miden planificación, memoria de trabajo, fluidez y flexibilidad mental, donde la capacidad de manipular y ordenar mentalmente información verbal, así como secuenciarla y autodirigirla presentaba fallas importantes que mermaba el desempeño en la batería de FE en general.

Por su parte los hallazgos de Zaldivar et al. (2020), también respaldan la información encontrada en esta investigación, pues al valorar el desempeño de las FE en px. con epilepsia farmacorresistente, la puntuación total del FAB fue significativamente más baja en los px. con Epilepsia Extra Temporal (EET), así como en tareas de programación, memoria operativa, y el funcionamiento ejecutivo.

Mientras que las subpruebas que se encontraron con puntuaciones cercanas al punto de corte ( $P=0.05$ ) fueron los aciertos de la resta consecutiva en su forma B ( $P=0.06$ ), la resta consecutiva tipo A en tiempo ( $P=0.07$ ) y el ordenamiento alfabético 1 y 3 ( $P=0.07$ ), donde el px.

debe retener en la MT una cantidad de material verbal para luego reproducirlo, a la vez que se ordena activamente esta información. Por lo que, al no ser las FE una sola, el rendimiento mostrado en estas subpruebas podría presentar un peor rendimiento a futuro, dado que para resolver cada una de ellas, el individuo utiliza la misma red de funciones que ya se encuentra con un menor funcionamiento en comparación con población normotípica de su edad.

Posteriormente, en el análisis de la CPFDL, se observaron diferencias estadísticamente significativas en las tareas de planeación, en la resolución de laberintos, en la clasificación semántica en las categorías totales (capacidad para analizar y agrupar en categorías semánticas, lo cual requiere abstracción, iniciativa y flexibilidad mental, así como la capacidad para el procesamiento y el acceso semántico) y en la clasificación de cartas con errores de perseveración (evalúa la flexibilidad mental: capacidad de crear criterios de clasificación cambiantes de acuerdo a la presentación cambiantes de cartas). En el estudio realizado por Asadollahi et al. (2021) el grupo experimental obtuvo más errores perseverativos ante la prueba WCST que el grupo control, lo cual concuerda con lo reportado en este estudio, sin embargo, no hubo una diferencia estadísticamente significativa en la fluidez verbal, que sí se presentó en la investigación de Asadollahi et al (2021). Ardila y Ostrosky-Solís (2008) mencionan que estas 2 pruebas (clasificación de Tarjetas de Wisconsin y la fluidez verbal), se encuentran fuertemente correlacionadas con la habilidad de razonamiento y de velocidad perceptual, por lo cual es común que cuando una presenta un desempeño inferior la otra tenga un desempeño similar.

Finalmente, referente a la prueba BANFE III, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental en las 3 áreas planteadas por este protocolo, así como en el desempeño general de la misma.

Estos hallazgos coinciden con los encontrados en el estudio de Labre en el 2016 (quien también utilizó la prueba BANFE), donde los px con epilepsia del lóbulo frontal presentan peores resultados en las pruebas de FE, en contraste con el grupo control.

A pesar de que este estudio fue llevado a cabo en px con epilepsia generalizada se observa que sí existe una desorganización en las habilidades de la actividad intelectual y de los eslabones de la actividad independientemente del origen del foco epileptogénico (Tsvetkova, 1999). Esta investigación difiere del grado de afectación de los pacientes, pues en el estudio de Labre independientemente de que el rango de inicio de la patología fue muy amplio (entre 1 mes y 19 años de transcurso de la patología) 12 de los 15 px presentaba una alteración severa de las FE, mientras que en el presente estudio, en el grupo experimental hubo 3 participantes con un desempeño normal, 3 con una alteración leve-moderada y 2 con una alteración severa, donde el rango del inicio de la patología se encontró entre los 8 y los 25 años con una media de 13.75.

A pesar de que en el estudio de Labre no cuenta con datos que indiquen la edad de inicio de diagnóstico ni del tipo de tratamiento farmacológico con el que contaban los pacientes, se recalca que la variable que genera que los pacientes de Labre presenten un deterioro severo en las FE en comparación a los del presente estudio es el tipo de epilepsia (presentaban epilepsia del lóbulo frontal). Por lo cual en lo concerniente a este estudio se recalca que aun cuando la afección no es focalizada en los lóbulos frontales, los px si transitan entre un desempeño normal, y afecciones leves-moderadas y severas. Lo cual significa que la severidad de la afectación impactará en todas las actividades que estén reguladas por procesos cognitivos complejos, así como en la regulación de sus emociones, conductas afectivas y sociales.

Referente al protocolo de actividad intelectual, se encontró que las tareas lógico-verbales presentaron una diferencia estadísticamente significativa en comparación con las tareas visuales

(sentido y significado de una imagen y series inversas). Donde en el protocolo se identificó la cohesión y la coherencia de un texto, encontrar su sentido y significado y elaborar un plan de texto a partir del mismo y la asignación de un título apropiado. Estos hallazgos no pueden ser comparados con algún estudio previo, pues no existen estudios en población mexicana con un Dx. de epilepsia que explore o mida las funciones de abstracción y de pensamiento, sin embargo, estos hallazgos si se correlacionan con lo estudiado por Tsvetkova (1999) acerca de la actividad intelectual en pacientes frontales, dado que este es un proceso orientado y planificado que transforma los proceso de la actividad objetal sensorial a una relación dirigida hacia la realidad circundante, formando al sujeto y a sus capacidades psíquicas.

En este protocolo el grupo experimental presentó un bajo desempeño al analizar y comparar los datos para elaborar el plan de texto, pues no lograron dividir de manera exitosa lo sustancial de cada parte del texto, separándolo de lo no esencial para que todas las partes estuvieran consecuentemente interrelacionadas según su sentido, donde el sentido se convierte en puntos de apoyo para la confección del plan.

Es claro que derivado del nivel de escolaridad todos los participantes lograron acceder al primer nivel de comprensión del texto que garantiza la comprensión del contenido real del texto, las palabras, acerca de lo cual se habla, sin embargo, presentan dificultades en los siguientes niveles, donde es necesario comprender la idea que no está directamente expresada en el texto, que se dice en el texto. A diferencia de la comprensión oral, la comprensión de textos escritos no cuenta con el apoyo en factores complementarios extralingüísticos, por lo que su comprensión obedece a las leyes del pensamiento lógico-verbal y a la inhibición de todos los nexos colaterales. Por lo tanto, la actividad intelectual exige un trabajo consciente y activo orientado a un objetivo.

A pesar de no evaluar directamente la actividad intelectual Zambarbieri (2014) en su estudio sí encontró diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control (px con crisis parciales y generalizadas) en tareas de funcionamiento ejecutivo con lenguaje: en habilidades de razonamiento verbal, integración de conceptos, precisión de vocabulario, comprensión causa-efecto, análisis y síntesis del código lectoescritor, alteraciones en las funciones atencionales, mnésicas y lingüísticas. esto impedía a los px. epilépticos crear un discurso narrativo y organizar los sucesos de forma coherente debido a las fallas en el control inhibitorio y la supresión de la información irrelevante. Lo cual coincide con los hallazgos encontrados en esta investigación, pues para organizar una tarea lingüística se requiere el lenguaje interno, precursor de las FE que acorde a Barkley et al. (1992). esto le permite al sujeto crear representaciones mentales necesarias para utilizar estrategias que le permitan expresar la idea con los recursos lingüísticos disponibles, asignando cohesión y coherencia de la información, lo que a su vez beneficia la velocidad de procesamiento, donde los px. de Zambarbieri (2014) con alteraciones, también presentaron una lentificación al momento de ejecutar estas tareas.

De igual manera, Labre (2016), quien tampoco midió de manera directa la actividad intelectual, asevera que independientemente del grado de severidad de afectación, los pacientes epilépticos frontales presentan dificultades para percibir, manipular y analizar información con criterios abstractos que no sean visuales o explícitos. Tsvetkova (1999) en este sentido, refiere que el análisis de textos, en su modalidad lógico verbal, no cuenta con el apoyo en factores complementarios extralingüísticos, por lo cual, estos hallazgos permiten concluir que el plano lógico-verbal es más complejo que el perceptivo gráfico, es decir, al contar con otro tipo de

complementos extralingüísticos y diversas ayudas el plano perceptivo-gráfico, es más complejo detectar un deterioro, debido a los niveles de ayuda, en comparación con el plano lógico-verbal.

De igual manera, se encontró que la tarea de control inhibitorio del protocolo de actividad intelectual fue muy sensible en px con epilepsia generalizada, resultado que concuerda con lo encontrado en este mismo estudio en la prueba Stroop B de la BANFE III, pero en su modalidad motriz, pues la prueba BANFE solicita que el px. emita una respuesta verbal ante el estímulo, mientras que en este protocolo se le solicita al px. que realice un plan de acción motor.

Estos resultados coinciden con lo encontrado por Zambarbieri (2014) referente al control inhibitorio, al igual que con Moghaddam et al. (2020) quienes sí estudiaron las FE en px. con EGI, encontrando diferencias estadísticamente significativas en la tarea de control inhibitorio y sensibilidad a la interferencia. De igual manera en el 2021, Asadollahi et al. (que también utilizaron la FAB con px. EGI) también encontraron un desempeño más bajo en la subprueba de programación motora, sensibilidad a la interferencia y control inhibitorio.

Finalmente, acorde al desempeño general de las FE, diversos estudios (abordados ya previamente en esta investigación) han mencionado que, aunque los pacientes con EG cuenten con un IQ dentro de lo normal, aun se observan menores puntajes en comparación a los grupos controles en la mayoría de las pruebas que involucran o miden FE (independientemente de la localización del foco epileptogénico), por lo que tanto, los estudios previos, como este, apoyan la hipótesis de que estos px. presentan dificultades en su desempeño cotidiano en procesos cognitivos complejos y en la regulación de las emociones y de su conducta, lo cual concuerda con lo postulado por Ardila y Ostrosky-Solís (2008) quienes mencionan que en futuros estudios también será necesario incluir escalas emocionales. De igual manera, en la investigación realizada por Agah et al. (2017), se menciona que independientemente del tipo de epilepsia, focal

o generalizada, sí existirá una disfunción ejecutiva, pues con una carga cognitiva más alta, la disfunción del lóbulo frontal tiende a ser más notoria, lo que sucede exactamente en las pruebas y baterías que miden las FE, lo que puede explicar la variabilidad entre los resultados de rendimiento "normales" en pacientes con EGI en tareas que no son lo suficientemente difíciles. y esto fue muy evidente en los resultados de la actividad intelectual.

## **6 Conclusiones**

El funcionamiento ejecutivo se define como un proceso complejo que requiere la coordinación de varios subprocessos para lograr un objetivo particular, el cual es mediado por redes dinámicas y flexibles que a su vez dependen de redes extensas que incluyen diferentes áreas cerebrales, lideradas por la corteza prefrontal, quien también se encarga de integrar las emociones y la cognición. (Ardila & Ostrosky-Solís, 2008).

Diversos autores señalan que ante crisis epilépticas generalizadas habrá una afección de todas las habilidades cognoscitivas, sin embargo, no existe un estudio que puntualice cuáles son o bajo qué condiciones y control de variables sucederá esto, por lo que este estudio pretendió indagar en el funcionamiento ejecutivo y la actividad intelectual en pacientes adultos jóvenes mexicanos diagnosticados con EGI, encontrando un desempeño inferior de los px. con EGI en comparación con un grupo control en el rendimiento general de las FE y en las subáreas de la prueba BANFE III, la CPFOM, la CPFA y la CPDL; particularmente en tareas de control inhibitorio (verbal y motor), memoria de trabajo verbal y visoespacial, velocidad de procesamiento en tareas conflictivas, abstracción, estrategias de metamemoria, planeación y ejecución de tareas, clasificaciones semánticas y elaboración de planes de texto.



De igual manera, se concluye que, aunque el IQ se encuentre dentro de un rango de normalidad los puntajes de las pruebas que miden FE serán menores, por lo cual será altamente probable que los px. diagnosticados con EGI, a pesar de ser autónomos, presenten dificultades en su desempeño cotidiano en procesos cognitivos complejos, la regulación de las emociones y de su conducta, es decir, existirá una disfunción ejecutiva.

Referente al análisis de la actividad intelectual, se observó que la literatura escasas ocasiones evalúa su estado ante un diagnóstico de epilepsia, y al ser el mecanismo de regulación y control el encargado de sustentar esta actividad intelectual, será fundamental incluirlo en las evaluaciones neuropsicológicas, pues de manera particular, esta evaluación mostró que las tareas lógico-verbales de acceso al sentido y significado, elaboración de textos y tareas de control inhibitorio, resultaron estadísticamente significativas entre el grupo control y el experimental, afectando la conservación de la comprensión en el nivel de los significados del lenguaje y la formación de las intenciones que determinan el comportamiento consciente en los px. diagnosticados con epilepsia generalizada.

## **7 Limitaciones y Sugerencias**

Para futuros estudios, se sugiere ampliar la muestra, de tal manera que los resultados puedan ser generalizables. De igual manera, en este estudio se tomó como control de variables el tipo de tratamiento (mono o polifarmacia), por lo que existieron dentro de la muestra diversos FAE, por lo que se sugiere que con el fin de indagar si el tipo de tratamiento tiene implicaciones en el funcionamiento ejecutivo, se realicen estudios puntuales que agrupen los fármacos y el tiempo de consumo de los mismos, así como el estudio en polifarmacia pues se asevera que el rendimiento en estos pacientes empeora acorde al tipo de generación del fármaco y a la cantidad de resistencia a los mismos.

En este estudio no se descartan los postulados iniciales que aseveran que ante la EGI se afectan de manera general todas las funciones cognoscitivas, por lo que se sugiere que de ser posible se apliquen protocolos que midan las demás funciones cognoscitivas y los factores neuropsicológicos.

De igual manera, para posteriores investigaciones se sugiere contrastar los resultados encontrados con técnicas de neuroimagen y de electrofisiología que permitirían analizar el impacto de este tipo de epilepsia en las redes neurales junto con su impacto cognitivo.

Finalmente, se sugiere realizar un estudio longitudinal, pues dado que varias subpruebas estuvieron cerca del punto de cohorte ( $P=0.05$ ), sería provechoso conocer si con el paso del tiempo estas subpruebas presentan un deterioro y si las que ya lo tenían se mantienen o empeoran, pues esto podría dar lineamientos para la intervención terapéutica, ya que como se mencionó en el marco teórico, la epilepsia es una enfermedad que se mide en años potenciales de vida perdidos debido al consumo constante de FAE y a las descargas paroxísticas.

## 8 Referencias

- Abarrategui Yagüe (2018). *Cognición en epilepsia generalizada idiopática: estudio clínico y de vídeo-electroencefalograma*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/46997/1/T39763.pdf>
- Agah, E., Asgari-Rad, N., Ahmadi, M., Tafakhori, A., & Aghamollaii V. (2017) Evaluating executive function in patients with temporal lobe epilepsy using the frontal assessment battery. *Epilepsy Res* 133, 22-27.
- Aguilar, L., Rodríguez, R., & Caraballo, M. (2006). Funciones cognitivas y epilepsia. *Hospital Pediátrico Docente Juan Manuel Márquez*.
- Akhutina, T. (2002). L.S. Vigotsky y A. R. Luria, la formación de la neuropsicología. *Revista española de neuropsicología*, 4(2), 108-129. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2011215>
- Arango, J., & Olabarrieta, L. (2019). *Daño cerebral*. Manual Moderno.
- Ardila, A. & Rosselli M. (1992) Funciones ejecutivas. *Neuropsicología clínica*. pp. 206-216.
- Ardila, A., & Rosselli, M. (2007). Neuropsicología clínica. En *Patologías Neurológicas* (pp. 21-23, 216). Manual Moderno.
- Ardila, A. & Ostrosky-Solís, F. (2008). Desarrollo Histórico de las Funciones Ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 1-21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3987433>

- Ardila, A. & Ostrosky-Solís, F. (2011). El problema del diagnóstico neuropsicológico. En *Diagnostico del daño cerebral, enfoque neuropsicológico* (pp. 13-15). Trillas.
- Ardila, A., & Ostrosky-Solís, F. (2012). *Brain organization of language and cognitive processes*. Springer Science & Business Media.
- Asadollahi, M., Roozbeh, M., Edalatkah, A., Roozbeh, M., Mirzaei, N., Rostami, M. & Simani, L. (2021). Executive function assessment in patients with idiopathic generalized epilepsy: applying the frontal assessment battery. *Clin Neurosci J.*, 8(2), 80-84.  
<https://journals.sbmu.ac.ir/neuroscience/article/view/33908>
- Auxiliadora, V., Moncada, C., & Ramírez, C. (2012). El examen mínimo del estado mental (MMSE) en la evaluación del deterioro cognitivo de pacientes con epilepsia. *Medula, Revista de Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes*, 21(2), 128-135.  
<http://www.saber.ula.ve/medula/>
- Barkley, R., Grodzinsky, G. & Du Paul, G. (1992). Frontal Lobe functions in attention deficit disorder with and without hyperactivity: A review and research report. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 20, 163-188.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00916547>
- Blanco, M. (2018). *Alteraciones neuropsicológicas en epilepsia del lóbulo frontal en niños*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Psicología.  
<https://eprints.ucm.es/46758/1/T39657.pdf>

- Cabrera-Portieles, F., Guerra-Olivares, R., Miranda, B., & Rodríguez-Yáñez, T. (2013). Función ejecutiva y electroencefalografía en tres grupos de pacientes pediátricos con diagnóstico de epilepsia. *MEDICINA*, 35(4), 298-310. <https://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Medicina/article/view/8>
- Cairos, M. (2017). *Funciones ejecutivas, distorsiones de memoria y toma de decisiones en epilepsia del lóbulo temporal*. Tesis de doctorado. Universidad de La Laguna.
- Canuet L., Capote B., & Hernández E. (2015). Epilepsia y conectividad cerebral. En F. Maestú, Pereda, Del Pozo, *Conectividad funcional y anatómica en el cerebro humano. Análisis de señales y aplicaciones en ciencias de la salud*. Elsevier (pp. 251-257).
- Castillo-Rubben, A. (2007). *Modelo PAINT para la Rehabilitación Neuropsicológica*. Sin editorial.
- Castillo-Rubben, A. (2011). *Diferentes Propuestas de Rehabilitación Neuropsicológica en Latinoamérica*. Sin editorial.
- Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (59ª Asamblea General, Seúl, Corea, 2008).
- DeFelipe-Oroquieta, J. (2002). Aspectos psicológicos en la epilepsia. *Rev Neurol*, 34(09), 856-860. <https://doi:10.33588/rn.3409.2001221>
- Etchepareborda, M. (1999). Epilepsia y aprendizaje: enfoque neuropsicológico. *Revista de neurología*, 142-149.

- Feria, A., Martínez, D., & Rubio, F. (1997). Epilepsia. Aspectos neurobiológicos, médicos y sociales. *Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía*, 45-63.
- Ferrando, L., Bobes, J., Gibert, J., Soto, M., & Soto, O. (2000). *MINI International Neuropsychiatric Interview*. DSM IV
- Fisher, R., Acevedo, C., Arzimanoglou, A., Bogacz, A., Cross, J., Elger, C., Engel, J., Forsgren, L., French, J., Glynn, M., Hesdorffer, D., Lee, B., Mathern, G., Moshé, S., Perucca, E., Scheffer, I., Tomson, T., Watanabe, M., & Wiebe, S. (2014). ILAE Official Report: A practical clinical definition of Epilepsy. *Epilepsia*, 55(4), 475-482.  
<https://doi.org/10.1111/epi.12550>
- Flores, J. (2006). *Neuropsicología de lóbulos frontales*. Univ. J. Autónoma de Tabasco. México.
- Flores, J., & Solís, F. (2008). Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 8(1), 47-58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3987468>
- Flores, J., & Ostrosky-Shejet, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutiva*. Manual Moderno.
- Flores, J., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2020). *Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas-3, BANFE-3*. Manual Moderno.
- Fuente, J. (2014). *Salud Mental y Medicina Psicológica*. Mc Graw Hill Education.

- Garcia-Moreno, A., Tirapu, J., Luna, P., & Duque, P. (2010). ¿Son lo mismo inteligencia y funciones ejecutivas?. *Revista de Neurología*, 50 (12), 738-746.
- Gelžinienė, G., Jurkevičienė, G., Marmienė, V., Adomaitienė, V. & Endzinienė, M. (2011). Executive Functions in Adolescents With Idiopathic Generalized Epilepsy. *Medicina Kaunas*, 47(6), 313-319.
- Gobierno de la República, SSA, SEDENA, SEMAR. (2015). *Guía de Práctica Clínica: Diagnóstico y tratamiento de la epilepsia en el adulto en el primer y segundo nivel de atención*. México: CENETEC. <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/SS-210-09/ER.pdf>
- Hebben, N., & William, M. (2011). *Fundamentos para la evaluación neuropsicológica*. Manual Moderno.
- Howieson, D., & Lezak, M. (1995). *Separating memory from other cognitive problems*. In A. D. Baddeley, B. A. Wilson, & F. N. Watts, *Handbook of memory disorders*. John Wiley & Sons.
- Huemer, J., Plattner, B., Planer, N., Steiner, H., & Feucht, M. (2016). Psychopathology in adolescents with TLE and FLE. *European Journal of Paediatric Neurology*, 20(6), 880-887. <https://doi/10.1016/j.ejp>
- Ijff, D. & Aldenkamp, A. (2013). Cognitive side-effects of antiepileptic drugs in children. *Handbook of Clinical Neurology*, 3(3), 707-718.

Kolb, B., & Whishaw, Q. (2015). *Fundamentos de neuropsicología humana*. En Valoración neuropsicológica. Worth Publishers.

Labre, V. (2016). Alteraciones de las Funciones Ejecutivas en pacientes con Epilepsia del Lóbulo Frontal. Informe de trabajo de posgrado. Universidad central del Ecuador. Facultad de ciencias psicológicas.  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7334/1/T-UCE-0007-65pg.pdf>

León-Carrión, J., & Barroso, J. (1997). *Neuropsicología del pensamiento (control ejecutivo y lóbulo frontal)*. Kronos.

Lezak, M. D. (1989). Assessment of psychosocial dysfunctions resulting from head trauma. En *Assessment of the behavioral consequences of head trauma*. M. D. Lezak (pp. 113–143).

Luria, A.R. (1979). *El cerebro humano y los procesos psíquicos, análisis neuropsicológico de la actividad consciente*. Fontanella.

Luria, A.R. (1984). *El cerebro en acción*. Martínez Roca.

Luria, A. R. (1986). *Las funciones corticales superiores del hombre*. Fontamara.

Luria A. R. (1997). *Conciencia y lenguaje*. Madrid: Visor.

Maestú, F., Martín, P., Sola, R., & Ortiz, T. (1999). Neuropsicología y deterioro cognitivo en la epilepsia. *Revista de neurología* 28(8), 793-798.  
[https://sid.usal.es/idocs/F8/ART12483/neuropsicologia\\_deterioro\\_cognitivo.pdf](https://sid.usal.es/idocs/F8/ART12483/neuropsicologia_deterioro_cognitivo.pdf)



- Marín-Romero, B., Tirapu-Ustárroz, J., & Chiofalo, M. (2020) Protocolo de evaluación neuropsicológica para adultos en cirugía de la epilepsia. *Rev Neurol* 70(09), 341-347. <https://doi.org/10.33588/rn.7009.2019441>
- Martín, P., Pulido, P., Sánchez, A., & García de Sola, R. (2014). Protocolo de evaluación neuropsicológica en pacientes epilépticos. *Neurocirugía*, 312-316.
- Martínez-Díaz, J., Sánchez-Zavaleta, V., Mateos-Moreno, A., Suárez, J., Hernández-Aguilar, M., & Aranda-Abreu, G. (2018). Alteraciones cognitivas en la epilepsia. *Revista eNeurobiología* 9(22) <https://www.uv.mx/eneurobiologia/vols/2018/22/Mart%C3%ADnez/HTML.html>
- Mauri-Llerda, J., Pascual-Millan, L., Tejero-Juste, C. (2001). Alteraciones Neuropsicológicas en Epilepsia. *Rev Neurol*. 32, 77-82. <http://www.neurologia.com/pdf/Web/3201/k010077>
- Mitchell, R. L. C., & Phillips, L. H. (2007). The psychological, neurochemical and functional neuroanatomical mediators of the effects of positive and negative mood on executive functions. *Neuropsychologia*, 45(4), 617–629. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.06.030>
- Moghaddam, H., Hoseini, M., Khaleghi, M., Tafakhori, A., Dolatshahi, M., Pourmirbabaei, S., Agah, E., Meshkat, S., & Aghamollaii, V. (2020). Evaluating Executive Functions in Patients with Juvenile Myoclonic Epilepsy Using Frontal Assessment Battery. *Behavioural Neurology*. 1-10. <https://doi.org/10.1155/2020/8710373>

- Olmos, A., Ávila, A., Arch, E., Bueno-Espinosa, G., & Alfaro, A. (2013). La epilepsia como un problema de discapacidad. *Medigraphic* 2(3), 122-130.  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/invd/ir-2013/ir133d.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (20 de junio del 2019). *Epilepsia*.  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/epilepsy>
- Pérez, C., & Barr, W. (2013). Neuropsicología en epilepsia. *Revista Médica Clínica Las Condes* 24(6), 987-994. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(13\)70253-0](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(13)70253-0)
- Pérez Reyes, N. (2017). *Secuelas cognitivas en la epilepsia con crisis tónico-clónico generalizadas. Una perspectiva desde la neuropsicología y la psicopedagogía: estudio de caso*. Tesis de Maestría. Universidad Panamericana. Escuela de Pedagogía.  
<https://hdl.handle.net/20.500.12552/3417>
- Pizarro, M., Barragán, E., Hernández, M., Escobar, E., Moguel, G., Hernández, J., & Garza, S. (2008). Diferencias neurocognitivas entre las epilepsias parciales frontales y temporales en la infancia. *Med Hosp Infant Mex* 65(4), 269-275.  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2008/hi084d.pdf>
- Portellano, J. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. McGraw Hill.
- Quintanar, L., & Solovieva, Y. (2008). *Aproximación histórico-cultural: fundamentos teórico-metodológicos*. En: Eslava, J., Mejía, L., Quintanar, L. & Solovieva, Y.
- Quintanar, L., Solovieva, Y. & León-Carrión, J. (2011). *Evaluación Clínico Neuropsicológica de la Afasia Puebla-Sevilla*. Universidad Autónoma de Puebla.

- Sabaa, R. M., Hamdi, E., Hamdy, N. A., & Sarhan, H. A. (2020). Effects of Levetiracetam Compared to Valproate on Cognitive Functions of Patients with Epilepsy. *Neuropsychiatric disease and treatment*, *16*, 1945–1953.
- Saiz, R., & Sancho, J. (2012). Guías diagnósticas y terapéuticas de la Sociedad Española de Neurología: *Concepto y diagnóstico de epilepsia*. SEN. [https://www.sen.es/pdf/guias/Guia\\_oficial\\_de\\_practica\\_clinica\\_en\\_epilepsia\\_2012.pdf](https://www.sen.es/pdf/guias/Guia_oficial_de_practica_clinica_en_epilepsia_2012.pdf)
- Scheffer, I. E., Berkovic, S., Capovilla, G., Connolly, M. B., French, J., Guilhoto, L., Hirsch, E., Jain, S., Mathern, G. W., Moshé, S. L., Nordli, D. R., Perucca, E., Tomson, T., Wiebe, S., Zhang, Y., & Zuberi, S. M. (2017). ILAE classification of the epilepsies: Position paper of the ILAE Commission for Classification and Terminology. *Epilepsia*, *58*(4), 512-521. <https://doi.org/10.1111/epi.13709>
- Solovieva, Y., Quintanar, L., & Bonilla, R. (2003). Funciones ejecutivas en niños con déficit de atención. *Revista Española de neuropsicología*, *5*(2), 163-176. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1128099>
- Solovieva, Y., Machinskaya, R., Quintanar, L., Bonilla, R., & Pelayo, H. (2013). Neuropsicología y electrofisiología del TDAH en la edad preescolar. *Imprenta Angelópolis*.
- Tailby, C., Kowalczyk, M., & Jackson, G. (2017). Cognitive impairment in epilepsy: the role of reduced network flexibility. *Annals of Clinical and Translational Neurology*, 1-12. <https://doi.org/10.1002/acn3.503>

- Toro-Pérez, J., Suller-Martí, A., Herrera, M., Bottan, J., & Burneo, J.G. (2020). Epilepsia del lóbulo temporal plus: revisión . *Rev Neurol* 71(06), 225-233. <https://doi.org/10.33588/rn.7106.2020339>
- Torres Ugalde, Y. (2016). *Rendimiento neuropsicológico y actividad eléctrica cerebral en pacientes con diagnóstico de epilepsia de tipo local y difusa*. Tesis de Maestría. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Psicología. <https://hdl.handle.net/20.500.12371/2293>
- Tsvetkova, L. S. (1999). Neuropsicología del intelecto. *U. A. E. M.*
- Ure, J. A. (2004). Deterioro cognitivo en pacientes epilépticos. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 2(14), 1-14. [https://www.researchgate.net/publication/266448492\\_Deterioro\\_cognitivo\\_en\\_pacientes\\_epilepticos](https://www.researchgate.net/publication/266448492_Deterioro_cognitivo_en_pacientes_epilepticos)
- Valdés-Galván, R., González-Calderón, G., & Castro-Martínez, E. (2019). Epidemiología del descontrol de la epilepsia en un servicio de urgencias neurológicas. *Rev Neurol*; 68 (08), 321-325. <https://doi: 10.33588/rn.6808.2018218>
- Wilson, S. J., & Baxendale, S. (2014). The new approach to classification: Rethinking cognition and behavior in epilepsy. *Epilepsy & Behavior*, 41, 307–310. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2014.09.011>.

- Wirrell, E. & Kenney, D. (2014). Patient considerations in the management of focal seizures in children and adolescents. *Adolescent Health, Medicine and Therapeutics*, 5, 49-65. <https://doi.org/10.2147/ahmt.s44316>
- World Health Organization. (2019, abril). ICD-11 - Mortality and Morbidity Statistics. ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics. <https://icd.who.int/browse11/l-en#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fcd%2fentity%2f1376414432>
- Xomskaya, E. (2002a). La escuela neuropsicológica de A. R. Luria. *Revista Española de Neuropsicología*, 4(2), 130-150. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/135918>
- Xomskaya E. (2002b) El problema de los factores en la neuropsicología. *Revista española de neuropsicología*, 4, (2), 151-167.
- Yacubian, M., & Wolf, P. (2014). Praxis induction. Definition, relation to epilepsy syndromes, nosological and prognostic significance. A focused review. *Seizure*; 23(4), 247-51. <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2014.01.011>
- Yglesias Sánchez, J. (2014). *Análisis neuropsicológico de las alteraciones de los mecanismos de retención de información en pacientes con epilepsia refractaria*. Tesis de Maestría. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Psicología. <https://hdl.handle.net/20.500.12371/6221>
- Zaldivar, M., Minou, M., Báez, I., Maragoto, C., Rizo, I., Vera, H., González, J., Marín, T., Vidal, M., García, K. & Rodríguez, M., Perera, I., Galvizu, R., Ortega, M. & Morales, L. (2020). Función ejecutiva en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal y extratemporal

tratados con cirugía: reporte comparativo preliminar. *Invest. Medicoquir*, 12(1).

<https://www.medigraphic.com/pdfs/invmed/cmq-2020/cmq201h.pdf>

Zambarbieri, A. (2014). Epilepsia infanto-juvenil y comorbilidad neurocognitiva: Impacto de la atención, memoria y procesos ejecutivos del lenguaje. *Medicina Infantil*, 21(4).

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-916451>

Zeigarnik, B. V. (1979). *Psicopatología*. Ediciones Akal.