



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA  
RESIDENCIA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA

**FUNCIONES EJECUTIVAS NO DESARROLLADAS RELACIONADAS A SÍNTOMAS EXTERNALIZADOS  
E INTERNALIZADOS EN NIÑOS DE 4 Y 5 AÑOS**

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
MAESTRA EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:  
JESSICA PAOLA BECERRA ARCOS

TUTORA PRINCIPAL  
DRA. JUDITH SALVADOR CRUZ  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA-UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR  
DRA. JOSEFINA RICARDO GARCELL  
INSTITUTO DE NEUROBIOLOGÍA-UNAM

DRA. EDITH ROMERO GÓMEZ  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA-UNAM

DR. LUIS ISRAEL LEDESMA AMAYA  
UNIVERSIDAD ANÁHUAC MÉXICO

DR. DANIEL ROSAS ALVAREZ  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA-UNAM

CIUDAD DE MÉXICO, ENERO 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Agradecimientos

A la Dra. Judith Salvador Cruz por permitirme formar experiencia. Gracias.

Al Dr. Daniel Rosas Álvarez, por su apoyo y alegría.

A los miembros del jurado, Dra. Edith Romero, Dr. Luis Ledesma y Dra. Josefina Ricardo por sus asesorías.

Al financiamiento otorgado por el Proyecto PAPIIT IN308219.

Al Laboratorio de Neuropsicología del Desarrollo.



A mis hermanos Erick y Michelle porque estoy completa con ustedes.

A mis padres Rita y Antonio por dedicar un hogar.

A mis amigas, las niñas.

## Índice

RESUMEN .....	5
ABSTRACT.....	6
I. Introducción.....	7
1.1 Definición de las Funciones Ejecutivas .....	8
1.1.1 Modelo de desarrollo de las Funciones Ejecutivas .....	12
1.2 Propiedades del desarrollo de las Funciones Ejecutivas .....	21
1.2.1 Estructuras anatómicas generales.....	22
1.2.2 Consideraciones sobre el desarrollo del Sistema Nervioso Central.....	23
1.2.3 La evaluación neuropsicológica.....	31
1.3 Síntomas externalizados e internalizados y Funciones Ejecutivas.....	44
1.3.1 Factores intrínsecos de la expresión de síntomas.....	47
1.4 Revisión sistemática del estudio .....	48
1.4.1 Planteamiento del problema.....	59
1.4.2 Objetivo general.....	61
1.4.3 Objetivos específicos .....	61
II. Método .....	62
2.1 Diseño de estudio .....	62
2.2 Participantes.....	62
2.3 Variables .....	64
2.4 Instrumentos.....	66
2.5 Procedimiento .....	69
2.6 Análisis de los datos.....	69
III. Resultados .....	70
IV. Discusión .....	77
V. Conclusión .....	82
VI. Referencias .....	83
VII. Apéndice.....	98

## Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Desarrollo de las Funciones Ejecutivas (2 meses-1 año) .....	26
Tabla 2. Desarrollo de las Funciones Ejecutivas (14 meses-3 años) .....	28
Tabla 3. Desarrollo de las Funciones Ejecutivas (4 años-6 años) .....	29
Tabla 4. Descripción de las variables de estudio .....	65
Tabla 5. Correlaciones entre las medidas de las FE y los síntomas externalizados e internalizados .....	72
Tabla 6. Descriptivos y correlaciones entre el total del BRIEF-P, tareas de las FE y síntomas .....	73
Tabla 7. Descriptivo de las tareas de control inhibitorio y memoria de trabajo .....	74
Tabla 8. Descripción de las ejecuciones en laberintos (planeación) .....	75
Figura 1. Promedio de las medidas de FE y síntomas de acuerdo con el sexo .....	76
Figura 2. Promedio de las medidas de FE y síntomas de acuerdo con la edad .....	76

## Abreviaturas

**FE:** Funciones Ejecutivas

**SNC:** Sistema Nervioso Central

**CPF:** Corteza Prefrontal

**TDAAH:** Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad

**VFE:** Varias funciones ejecutivas

**IN:** Control Inhibitorio (control de interferencia)

**MT:** Memoria de Trabajo

**PL:** Planeación

**FL:** Flexibilidad Cognitiva

**RA:** Razonamiento

**AU:** Autorregulación

**CV:** Control de la Voluntad.

**DT:** Desarrollo Típico

## RESUMEN

Las Funciones Ejecutivas (FE) permiten el manejo del comportamiento y las emociones. Por su parte, los síntomas externalizados e internalizados son caracterizados por producir conflicto hacia sí mismos, a los demás y/o al entorno. La relación entre las FE no desarrolladas y la expresión de síntomas externalizados e internalizados ha sido bastante estudiada pero aún es necesario precisar y detallar. Se tuvo como objetivo examinar las relaciones entre las FE y los síntomas externalizados e internalizados en niños de 4 y 5 años, así como caracterizar la ejecución de tareas de FE. Los participantes fueron 30 cuidadores y niños con desarrollo típico. Por lo que se llevó a cabo un estudio transversal correlacional y descriptivo mediante el uso del BRIEF-P (inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad, control emocional), CBCL 1.5/5 (conducta agresiva y problemas de atención; reactividad emocional, ansiedad/depresión y retraimiento) y la escala de Funciones Ejecutivas ESNB-P Mx (control inhibitorio, memoria de trabajo y planeación). El análisis estadístico utilizado fue el coeficiente de correlación rho de Spearman para conocer el grado, significancia y dirección entre las medidas de las FE y los síntomas externalizados e internalizados. Y finalmente se analizaron las tareas de las FE. Los resultados encontrados mostraron fuertes relaciones entre el control emocional y la conducta agresiva, además se encontraron relaciones moderadas en las escalas de FE y los síntomas externalizados e internalizados, y relaciones bajas en las tareas de FE y los síntomas externalizados e internalizados. Se discuten los hallazgos consistentes y no consistentes con la literatura.

Palabras clave: funciones ejecutivas, síntomas externalizados, síntomas internalizados, evaluación neuropsicológica, desarrollo infantil.

## **ABSTRACT**

The Executive Functions (EF) allow someone to manage his or her behavior and emotions. In turn, the externalized and internalized symptoms are produced by conflicting towards themselves, others and/or the environment. The relationship between deficit EF and externalized/internalized symptoms has had extensive research. However, there are still a lot of questions to be answered/researched in regard to this relationship. The aim of this work was to examine the relationships between deficit EF and externalized/internalized symptoms in four and five year old children. Additionally, the children's EF performance was described. The participants were 30 caregivers and their children with typical development. This study was cross-sectional, correlational and descriptive. The measures were two questionnaires BRIEF-P (inhibition, working memory, flexibility, emotional control, and panification/organization), and CBCL 1.5/5 (aggressive behavior and attentional problems; emotionally reactive, anxiety/depression, and withdrawn), moreover EF tasks from ESNB-P Mx (inhibitory control, working memory and planning) were used. Spearman's rho correlation coefficient was used as the main statistical analysis for determining level, significance and direction between EF measure and externalized/internalized symptoms. The results showed strong positive correlations between emotional control and aggressive behavior. In addition, the relationships between EF and externalized/internalized symptoms were more meaningful with questionnaires than performance tasks.

Keywords: executive functions, externalized symptoms, internalized symptoms, neuropsychological assessment, cognitive development.

## I. Introducción

Las Funciones Ejecutivas (FE) se encargan de proporcionar habilidades para el manejo del comportamiento y las emociones de manera voluntaria. Por ello recae la importancia de estudiar las FE no desarrolladas y la presencia de los síntomas externalizados e internalizados. No existen estudios formales suficientes tanto de neuropsicología del desarrollo como el de salud mental en población infantil mexicana en edad preescolar y mucho menos la búsqueda de comunicación entre ambos campos, aunque en la práctica clínica y escolar frecuentemente se integran debido a que es importante para los distintos motivos de consulta.

Se estima que los niños y adolescentes mexicanos de la Ciudad de México y área metropolitana presentaron síntomas externalizados e internalizados en el ámbito clínico y escolar en distintos periodos de los años 1995-2010; destacaron los síntomas de ansiedad y depresión, seguidos de problemas de atención en el ámbito clínico, además los síntomas de ansiedad y depresión siguen siendo frecuentes en edades mayores especialmente en niños y también hay presencia de comportamiento agresivo (Caraveo-Anduaga y Martínez-Vélez, 2019).

Las FE debido a su naturaleza se involucran con los síntomas externalizados e internalizados, y existe una extensa literatura al respecto, sin embargo, aún quedan detalles por precisar y también existen inconsistencias, motivo por el cual recae el interés en examinar y detallar las relaciones. El alcance de este trabajo se remonta únicamente a una variable intrínseca de carácter neuropsicológico.

El presente trabajo contiene 4 capítulos teóricos, el primero fue titulado como *Definición de las Funciones Ejecutivas*, destinado a la delimitación de las FE, donde se realiza un breve recuento de teorías y modelos para luego centrarse en un modelo de desarrollo de las FE. Se explicará el modelo de Diamond (2013) que es una de las bases teóricas que guían el estudio de



las FE. El segundo capítulo llamado *Propiedades del desarrollo de las Funciones Ejecutivas* está destinado a mostrar las características de las FE en lo que compete a las estructuras anatómicas generales, consideraciones sobre el desarrollo del Sistema Nervioso Central (SNC), así como la evaluación neuropsicológica.

El tercer capítulo llamado *Síntomas externalizados e internalizados y Funciones Ejecutivas*, el cual se refiere brevemente a qué son los síntomas externalizados e internalizados y cómo las FE son un factor intrínseco de ellos. Y finalmente el capítulo 4 es una revisión sistemática de estudios originales longitudinales y transversales que estudian el vínculo entre las FE y los síntomas externalizados e internalizados en niños.

### **1.1 Definición de las Funciones Ejecutivas**

Las FE establecen de manera exitosa un comportamiento independiente, intencional, dirigido y gestionable por sí mismo para la adaptación a situaciones nuevas y complejas (Lezak, Howieson y Loring, 2013). Además, son las bases para la generación de un comportamiento adulto apropiado, con responsabilidad social, creativo, socialmente constructivo y capaz de satisfacer sus necesidades propias (Lezak, Howieson y Loring, 2013; Frye, Zelazo y Burack, 1998).

La manera en la que operan las FE es en sí mismo un objeto de discusión actual y por ello existe una gran generación de teorías y modelos que han dado lugar a una extensa literatura. Las teorías y modelos pueden ser o no consistentes entre sí, lo que en ocasiones puede ser un problema para el contraste, comparación y discusión entre estudios. Una breve revisión sobre su estudio permite enmarcar las dimensiones, identificar los orígenes esenciales y centrar la ubicación de interés del estudio.

Los relatos en neuropsicología clínica clásicos son una excelente descripción sobre alteraciones de las funciones mentales causadas por lesiones cerebrales mediante el análisis cualitativo de datos semiológicos. Las observaciones mostraron que las lesiones en los lóbulos frontales traen consigo desorganización de los movimientos y desorganización motora verbal, pero también alteraciones en el carácter, cambios de personalidad, desinhibición de la inclinación a comportamientos primitivos y afectaciones de la esfera emocional, lo cual se denominó *síndrome frontal* en adultos (Luria, 1983).

El término de Funciones Ejecutivas aparece en literatura de la psicología cognitiva aparece el término *proceso ejecutivo*, el cual se distingue en primera instancia de la memoria y es enmarcado como una capacidad de razonamiento, pensamiento y resolución de problemas (Neisser, 2014). También puede ser encontrado como *control cognitivo* o *control ejecutivo* (Espy, Sheffield, Wiebe, Clark y Moehr, 2011; Diamond, 2013).

Algunos autores diferencian las FE de los procesos cognitivos, puesto que es una cuestión que permite conceptualizar y especificar métodos de evaluación. Las FE corresponden a *cómo* una persona hace algo o si logra hacerlo en absoluto, en cambio los procesos cognitivos se refieren a *qué* y *cuánto* conocimiento, habilidad y equipo intelectual puede poseer una persona (Lezak, 1982; Lezak, Howieson y Loring, 2013). En este sentido, las FE serían las encargadas de gobernar, dirigir y orientar a los procesos cognitivos.

Derivado del análisis de la teoría de la estructura de la inteligencia en psicología educativa (Guilford, 1980), se llegó a conclusiones similares a la teorización neuropsicológica (Lezak, Howieson y Loring, 2013), donde el término *inteligencia* hace referencia a *procesos cognitivos* o a la *cognición*, que incluyen operaciones de memoria y pensamiento. Sin embargo,

otra perspectiva indica que la inteligencia forma parte de las FE, tal es el caso del constructo de *FE de nivel superior* que incluyen dominios como el razonamiento y la resolución de problemas que se representan como equivalentes de la inteligencia fluida (Diamond, 2013). También el constructo de *FE frías*, que son un tipo de función que se encarga de manejar información abstracta y descontextualizada (Zelazo, Qu y Müller, 2004).

Las FE frías forman parte de la dicotomía interrelacionada que incluye a las *FE cálidas* encargadas de la resolución de problemas en situaciones emocionales o motivacionales, es decir mediante el refuerzo o el castigo (Zelazo y Carlson, 2012; Zelazo, Qu y Müller, 2004; Zelazo y Frye, 1998). Las FE cálidas incluyen la Teoría de la Mente, puesto que la adquisición de la representación de estados mentales de las demás personas proporciona pautas para la interacción social y emocional (Frye, Zelazo y Burack, 1998).

Existen tres modelos de FE durante el desarrollo que han sido propuestos por Anderson (2002), Barkley, (2012) y Diamond (2013). El primero considera cuatro dominios que son el control atencional, la flexibilidad cognitiva, el establecimiento de metas y el procesamiento de la información, que a su vez recopilan una serie de componentes necesarios entre sí, pero separables (Anderson, 2002). Además, se proponen edades críticas de aparición gradual de los dominios de las FE, que empatan con algunas afirmaciones de Piaget (1975) como el desarrollo de las operaciones concretas. Se trata de un excelente modelo derivado de un gran marco conceptual basado en el desarrollo madurativo cerebro y las funciones mentales.

El segundo es el modelo de la Inhibición de la Conducta (Barkley, 2012), que incluye la explicación de un tipo de síntomas externalizados o bien en términos categóricos el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) centrado en la variante con predominio

hiperactivo. Se menciona que el desarrollo de las FE, el control de la voluntad y la motricidad se ven afectadas en dicho trastorno. Las FE son estudiadas como un endofenotipo, y se describe su desarrollo en cinco estadios (pre-ejecutivo, instrumental, metódico, táctico y estratégico) basados en distintos constructos teóricos en los que destacan las aportaciones de Vygotski. El autor ha realizado un exhaustivo trabajo teórico y clínico al respecto, centrado en generar evaluación y planes de intervención.

El tercero, el modelo las FE de nivel inferior y en nivel superior busca agrúpalas en dos grandes grupos interrelacionados (Diamond, 2013). La autora fue precursora en apostar al estudio de las FE en la infancia temprana incluso antes del primer año de vida (Diamond, 1985; Diamond, 2013; Diamond, A., y Kirkham, 2005). Se destaca que las FE entre los 3 y 5 años presentan un salto importante de desarrollo y no sólo en la edad escolar o adulta (Diamond, 1985; Zelazo y Carlson, 2012).

A diferencia de la clasificación de las FE frías y cálidas (Zelazo y Carlson, 2012) y el modelo de 4 dominios (Anderson, 2002), se puede apreciar una interrelación más minuciosa y se esquematiza nítidamente permitiendo ubicar y entender la interacción entre dominios y subfunciones y además integra nociones de cognición (en términos de inteligencia), emoción y personalidad procurando una visión neuropsicológica. Por otro lado, aunque el modelo de Barkley (2012) es clínico, al ser tan específico no se exploran otros dominios de las FE. Razones por las cuales este estudio se interesa por el modelo de desarrollo de las FE del nivel inferior y superior que se revisará a detalle a continuación.

### ***1.1.1 Modelo de desarrollo de las Funciones Ejecutivas***

Las FE comúnmente son enunciadas como un paraguas (Anderson, 2001; Gioia, Isquith, Retzlaff y Espy, 2002; Hughes y Ensor, 2010; Barkley, 2012; Bauselas, 2014) debido a la pluralidad de dominios, y durante su emergencia son englobadas como un constructo multidimensional (Diamond, 2013; Zelazo, Qu, Müller, 2004; Lerner y Lonigan, 2014).

El modelo de las FE de nivel inferior y superior se esquematiza con múltiples dominios y subfunciones, que se reúnen y desarrollan a partir de conceptos previos, sistemas de evaluación neuropsicológica, desarrollo infantil, así como estudios del desarrollo clínicos, experimentales y estadísticos (Diamond, 2013).

Las FE de nivel inferior comprenden tres dominios principales: control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva. Son dominios claramente diferenciados, pero no independientes, además emergen de manera desigual (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter, 2000; Diamond, 2013; García-Molina, Enseñat-Cantalops, Tirapu-Ustárrroz, 2009, Stuss, 2011, Pinsonneault, Parent, Castellanos-Ryan, y Séguin, 2016; Anderson, 2002).

Dichos dominios pueden ser equiparables con los análisis factoriales realizados en población adulta (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter, 2000), en niños de las últimas etapas de la edad escolar (Lehto, Juujärvi, Kooistra, y Pulkkinen, 2003) y en niños preescolares, pero sólo se obtuvieron resultados significativos para control inhibitorio y memoria de trabajo (González y Ostrosky, 2012).

### *1.1.1.1 Control Inhibitorio*

Existen procesos inhibitorios con diferentes niveles de complejidad, según sea un proceso inhibitorio involuntario o voluntario (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter, 2000). El proceso inhibitorio involuntario, corresponde a una reacción dirigida por las propiedades del estímulo, como un ruido fuerte o una luz intensa (Theeuwes, 2010).

También se conoce como inhibición neuronal, y corresponde a la manera en que una estructura provoca el cese de la actividad de otra estructura, y puede ser encontrada como parte del autocontrol (Riccio, Reynolds, Lowe, Moore, 2002). Diferentes dominios y sus subfunciones, como el control inhibitorio están relacionadas con los procesos atencionales (Norman y Shallice, 1986, Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter, 2000).

Autores como Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter (2000) y Diamond (2013) se interesan principalmente por la inhibición como un proceso voluntariamente controlado. El control inhibitorio implica la capacidad de regular la atención, el comportamiento, los pensamientos y/o las emociones de manera deliberada para sobrepasar una fuerte predisposición interna o un estímulo no relevante externo (Diamond, 2013). El control inhibitorio también puede ser encontrado en la literatura como control de la atención (Kochanska, Murray y Harlan, 2000).

En el modelo de Diamond (2013) se pueden apreciar dos tipos de subfunciones involucradas con el control inhibitorio que son las subfunciones contenidas pertenecientes que son el control de interferencia e inhibición de respuesta; y las subfunciones circunstanciales, que son la autorregulación y el control de la voluntad.

El control de interferencia se encarga de manejar y/o suprimir estímulos externos e internos de manera voluntaria para seleccionar la información en función de un objetivo propio (Theeuwes, 2010). Mientras que el control de la interferencia a su vez se divide en dos tipos, *inhibición cognitiva*, encargada de suprimir pensamientos y recuerdos, y *la atención selectiva*, enfocada en ignorar estímulos particulares para centrarse en un estímulo objetivo (Diamond, 2013).

La atención selectiva, a menudo denominada como atención sostenida, interferencia, concentración, inhibición o control de la atención, y se refiere a la asignación dinámica de recursos de atención en una tarea dirigida a un objetivo (Diamond, 2013, Pinsonneault, Parent, Castellanos-Ryan, y Séguin, 2016). Para algunos autores, la atención selectiva es un dominio principal en las FE y separable del control inhibitorio (Pinsonneault, Parent, Castellanos-Ryan, y Séguin, 2016; Volckaert y Noël, 2018; Espy, Sheffield, Wiebe, Clark y Moehr, 2011).

Por su parte, la inhibición de respuesta se trata de un tipo de inhibición de comportamientos sobre uno que sea relevante o importante, por ejemplo, demandas sociales, mantener compromisos en las relaciones personales o cumplir objetivos personales (Diamond, 2013). A esto también se le conoce como disciplina o autocontrol (se equiparan con las *FE cálidas*), y requiere de priorizar uno o varios comportamientos que aseguren el cumplimiento de un objetivo deseado o establecido, evitando *las tentaciones* y no actuar impulsivamente (Kochanska, Murray y Harlan, 2000; Diamond, 2013; Nozadi, Spinrad, Eisenberg, Eggum-Wilkens, 2015; Van Dijk, Deković, Bunte, Schoemaker, Zondervan-Zwijnenburg, Espy, y Matthys, 2017; Crespo, Trentacosta, Udo-Inyang, Northernnera, Chaudhrya y Williams, 2019).

También puede ser encontrado únicamente como *inhibición*, entendida como comportamientos previamente observados y señalados en cuestionarios en los niños y es definida como la habilidad de resistir a los impulsos y para detener conductas en curso en el momento apropiado (Gioia, Isquith, Kenworthy, 2002; Gioia, Espy y Isquith, 2016).

Los procesos circunstanciales del control inhibitorio son la autorregulación y el control de la voluntad los cuales tienen bases temperamentales y personalidad temprana infantil (Diamond, 2013; Eisenberg, Spinrad, y Eggum, 2010; Slobodskaya, Petrenke, Loginova, Kornienko, y Kozlova, 2020; de la Osa, Granero, Penelo, Domènech y Ezpeleta, 2013).

La autorregulación se encarga de la regulación de las emociones y del comportamiento de sí mismo para tener control del comportamiento propio, por lo que incluye la inhibición de respuestas, inhibición atencional pero también un mantenimiento óptimo de los niveles emocionales, motivacionales y arousal cognitivo (Diamond, 2013). Es crucial como competencia social porque permite la adaptación, simpatía y la popularidad, y a su vez sus dificultades se relacionan con la timidez y la introversión (Carlson y Wang, 2007).

La autorregulación está conformada por factores extrínsecos e intrínsecos, y su definición puede incluir ambos (Eisenberg, Spinrad, y Eggum, 2010; Carlson y Wang, 2007), sin embargo, es necesario diferenciarlo (Eisenberg, Spinrad, y Eggum, 2010), puesto que algunos investigadores se centran en estudiar factores extrínsecos como la ayuda y mediación de los padres (Crespo, Trentacosta, Udo-Inyang, Northernnera, Chaudhry y Williams, 2019), tutores, cuidadores, profesores, así como cualquier personal dedicado a la educación así como personas que están involucradas en su cotidianidad.



Los factores intrínsecos, por una parte, son relativos a la autorregulación, que también es llamada autorregulación y regulación emocional (Eisenberg, Spinrad, y Eggum, 2010; Carlson y Wang, 2007) e incluye procesos que manejan y cambian para manejar si, cuándo y cómo se experimenta las emociones, los estados motivacionales y fisiológicos, así como también cómo las emociones son expresadas en comportamiento (Eisenberg, Spinrad, y Eggum, 2010). En correspondencia con las FE de nivel inferior (Diamond, 2013), se han señalado tres perspectivas de interacción con la autorregulación (Carlson y Wang, 2007):

- 1) Las FE de nivel inferior explican la autorregulación, donde existe la inhibición de una experiencia emocional no deseada, la monitorización de emociones inapropiadas e incluso marcadores fisiológicos emocionales, por lo anterior la maduración cortical y la emergencia de las FE otorgaría mayor control emocional.
- 2) La autorregulación busca la liberación de supresión de acciones de pensamiento que interfiere con procesos como las FE de nivel inferior, y las diferencias individuales como el temperamento y por ende la adaptación/mal adaptación.
- 3) Integración de las hipótesis anteriores, la cual ha sido base de la teorización del modelo de las FE cálidas y frías (Zelazo, y Carlson., 2012; Carlson y Wang, 2007; Backer-Grøndahl, Nærde y Idsoe, 2019).

Por otro lado, el control de la voluntad se refiere a la predisposición temperamental innata para ejercer mejor o peor autorregulación según la supresión de una respuesta dominante y la realización de una respuesta subdominante, el énfasis recae en ser un tipo de control que corresponde a las diferencias individuales (Kochanska, Murray y Harlan, 2000; Diamond, 2013).

La debilidad del control de la voluntad se ve reflejado en la dificultad para sincronizar las acciones y el alcance de objetivos a largo plazo, que podrían estar mediadas por factores ambientales y la deliberación (Landinez, 2019). El manejo de la ira o la tristeza podría estar relacionado con el control de la voluntad (Valiente, Lemery-Chalfant, y Swanson, 2010).

El control de la voluntad es un constructo prometedor que podría integrar muchas áreas diversas funciones a temprana edad como la autorregulación, la expresión de emociones y la socialización. Al tratar las diferencias individuales que facilitan o no facilitan el control o regulación voluntaria de una respuesta conductual o emocional prepotente, y para realizar una respuesta modulada o diferente en muchas funciones en desarrollo.

El control de la voluntad y la autorregulación son consideradas como parte de las funciones ejecutivas cálidas y la teoría de la mente (Frye, zelazo y Burack, 1998; Zelazo, Qu y Müller, 2004). Prácticamente pueden llegar a ser difíciles de separar, pero pertenecen a campos de estudio distintos, ciertos estudios analizan el control de la voluntad con un rol protagónico del comportamiento infantil (Slobodskaya, Petrenke, Loginova, Kornienko, y Kozlova, 2020; de la Osa, Granero, Penelo, Domènech y Ezpeleta, 2013).

Por otro lado, existe una hipótesis que vincula o podría predecirse el control de la voluntad a la capacidad de memoria de trabajo, dado que refleja el proceso de seguimiento de los objetivos relevantes a largo plazo descartando información no deseada en tiempo presente (Yu, Kam y Lee, 2016; Diamond, 2013).

#### *1.1.1.2 Memoria de trabajo*

La memoria de trabajo, también conocida como actualización y monitoreo de representaciones mentales, es una función que supervisa y codifica la información entrante, la

cual retiene de manera temporal para la tarea en cuestión e interactuar con ella (Baddeley, 2007; Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter, 2000; Reznick, Morrow, Davis y Snyder, 2004).

El desarrollo de la memoria de trabajo indica que se trata de la capacidad de retener información como la ubicación de un evento durante segundos o minutos y luego usar esta información para desarrollar un plan, realizar una tarea o resolver un problema (Reznick, Morrow, Davis y Snyder, 2004).

La memoria de trabajo puede ser verbal o visoespacial (no verbal), lo cual es correspondiente con las funciones de bucle fonológico y agenda visoespacial en la teoría unitaria (Baddeley, 2007). La división se debe al tipo de estímulo que recibe el niño, que puede ser información que requiere de un análisis auditivo o información que requiere del análisis de imágenes ya sea por su forma o tamaño.

Ambas divisiones son estudiadas en el desarrollo infantil y ofrece una vasta experiencia de la información del mundo y da oportunidad de establecer comportamientos orientados a un objetivo (Reznick, Morrow, Davis y Snyder, 2004).

La memoria de trabajo está relacionada con el desarrollo del lenguaje escrito y hablado, para el cálculo mental, reordenar elementos, traducir instrucciones en planes de acción, incorporar nueva información en su pensamiento, considerar alternativas y relacionarse información para derivar un principio general, así como ver relaciones entre elementos o ideas (Diamond, 2013).

El vínculo entre la memoria de trabajo y el control inhibitorio no es consensuado, y existen tres propuestas: la memoria de trabajo es el soporte del control inhibitorio, el control inhibitorio es el soporte de la memoria de trabajo, o la posibilidad de un control inhibitorio exitoso de una buena memoria de trabajo (Diamond, 2013).

En la primera, la memoria de trabajo actúa principalmente como un almacén de información a corto plazo que suministra elementos para que el control inhibitorio pueda llevarse a cabo. La segunda propuesta determina que el control inhibitorio elimina aquellos distractores que pueden afectar el rendimiento de la memoria de trabajo la cual manipula información en ese momento. Y la tercera, coloca a la memoria de trabajo como el predictor que garantiza un control inhibitorio exitoso (Diamond, 2013). Algunos autores apuestan a una relación entre la memoria de trabajo y la inhibición como dominios centrales paralelos pero separables (Lerner y Lonigan, 2014). Además de discutirse los límites entre la memoria de trabajo y el control inhibitorio, se discute sus límites con la atención.

#### *1.1.1.3 Flexibilidad cognitiva*

La flexibilidad cognitiva, también llamada cambio de reglas, cambio de atención o cambio de tareas (Davidson, Amso, Anderson, y Diamond, 2006) es la habilidad para cambiar con fluidez de manera flexible entre múltiples operaciones mentales, esquemas o representaciones cognitivas entre tareas. (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter, 2000; Diamond, 2013; Pinsonneault, Parent, Castellanos-Ryan, y Séguin, 2016). La flexibilidad cognitiva permite aceptar errores y sustituir un plan A por un plan B alternativo, lo que permite la selección de alguna o algunas perspectivas para garantizar el alcance del objetivo (Diamond, 2013).

Además, Diamond (2013) caracteriza al dominio con la frase en inglés *think outside the box*, que puede ser traducida como *pensar fuera de lo normal*, y se refiere a la capacidad de concebir ideas creativas que permitan mejorar, solucionar o alcanzar lo propuesto.

#### *1.1.1.4 Funciones Ejecutivas de nivel superior*

Las FE de nivel superior son funciones como el razonamiento, la resolución de problemas y la planeación, que son precedidas por las FE de nivel inferior (Diamond, 2013). Así, se ha hipotetizado que el control inhibitorio y la memoria de trabajo predicen dominios como la resolución de problemas (Senn, Espy y Kaufmann, 2004). Tanto la planeación y la organización son parte de la resolución de problemas (Lezak, Howieson y Loring, 2013)

Como anteriormente se mencionó, las FE de nivel superior como el razonamiento y la resolución de problemas son lo mismo que la inteligencia fluida (Diamond, 2013) o FE frías. Sin embargo, aunque el razonamiento es una función que actúa en ambientes neutrales, es fundamental para inferir estados mentales también es necesario para conceptualizar las propias acciones y controlar la propia conducta y de esta manera poder agregar condiciones de establecimiento a los juicios, permitiendo seleccionar entre sus diferentes resultados (Frye, Zelazo y Burack, 1998).

La planificación en niños pequeños implica implementar una meta (proporcionado generalmente por el adulto inicialmente), que para ser alcanzada se necesita seleccionar una estrategia sistemática eficaz (Gioia, Espy y Isquith, 2016). Además, la planificación, se requiere de la capacidad de establecimiento de metas, que a su vez permiten el desarrollo de nuevas iniciativas y conceptos (Anderson, 2002).

La planeación se explica recíprocamente con lenguaje y el comportamiento social durante el desarrollo que no culmina en la adultez, sino que se mantiene en un continuo desempeño (Alexander y Stuss, 2000). Cuando el niño es capaz de comprender cómo anticipar un plan, empieza a generar objetivos verbales simples (o dados por un adulto) relacionados con experiencias previas, para luego generar estrategias que le permitan prevenir o bien prepararse para los problemas (Matute, Rosselli, Ardila y Ostrosky, 2013).

Tanto en los adultos y los niños, su estudio sigue generando diversas preguntas conceptuales, teóricas, metodológicas, y prácticas (Lezak, 1982; Barkley, 2012). El estudio del desarrollo de las FE permite comprender la orientación de un comportamiento y la emocionalidad en el niño o la niña, enfatizando en las propiedades del individuo.

## **1.2 Propiedades del desarrollo de las Funciones Ejecutivas**

Inicialmente las FE son concebidas como propias de la adultez, sin embargo, debido a que está vinculadas a todo el comportamiento humano de cualquier edad también se ha puesto énfasis en su desarrollo durante la adolescencia, infancia e incluso en los primeros meses de vida (Diamond, 1985; Liu, Zhou, Dong, Wang y Hao, 2019). El desarrollo y consolidación de las FE tiene una larga trayectoria a diferencia de otros procesos mentales.

Las FE y en general todas las funciones mentales son producto de un proceso filogenético, que corresponde a la selección de un paquete genético dado por las características de evolución de cada especie, y un proceso ontogenético, que concierne la ejecución de instrucciones codificadas por los genes expresados durante el desarrollo de un individuo a lo largo de su vida (Fuster, 2015; Johnson, 2013).

Anteriormente se han mencionado los lóbulos frontales que poseen la corteza prefrontal (CPF) que ha sido ampliamente estudiada por su relación con las FE, la cuál es proporcionalmente mayor en el ser humano en comparación con otras especies, y son resultado de un largo proceso adaptativo. A continuación, vamos a revisar brevemente las estructuras vinculadas.

### ***1.2.1 Estructuras anatómicas generales***

La CPF se divide en tres regiones principales: dorsolateral, orbitofrontal y ventromedial. La región orbitofrontal se ha asociado con las funciones cognitivas empleadas en el manejo del conocimiento social, y su lesión trae consigo desinhibición e irritabilidad (Alexander y Stuss, 2000). La región dorsolateral, como área asociativa, proporciona una plantilla neural para las asociaciones intermodales requeridas por las funciones mentales (Lezak, Howieson y Loring, 2013).

Se ha observado que las lesiones en la región dorsolateral producen deficiencias en la recuperación de la información, disminución de la resolución de problemas, flexibilidad, la planeación (Alexander y Stuss, 2000) y al control inhibitorio (Liu, Banich, Jacobson, y Tanabe, 2004). La planeación se asocia específicamente a la CPF dorsolateral izquierda e incluye el procesamiento de condicionales y ajuste del contenido programado. En el caso de la CPF derecha se asocia a la monitorización (Stuss, 2011).

La CPF ventromedial, junto a la CPF orbitofrontal y la amígdala tienen conexiones recíprocas con las regiones del cerebro asociadas con el procesamiento de la regulación emocional y comportamental y también a la memoria (Grafman, 2006; Stuss, 2011). Otras regiones identificadas son dorsomedial, vinculada con procesos atencionales, y frontopolar, que

es crítica para la metacognición e incluye aspectos de consciencia, teoría de la mente, consciencia de sí mismo, y apreciación del humor (Stuss, 2011).

Se ha encontrado que lesiones en el hemisferio derecho, trae consigo dificultades en la atención sostenida, atención selectiva, velocidad de respuesta, respuesta de inhibición y autocontrol, en contraste, la disfunción izquierda, se reporta principalmente alteración en la atención dividida, y las lesiones en ambos hemisferios pueden dar lugar a dificultades en el cambio de atención y la flexibilidad cognitiva (Anderson, 2001).

La CPF y los lóbulos frontales en general, tienen colaboración con otras regiones y estructuras subcorticales (Pribram, 1976). La CPF pertenece a circuitos paralelos definidos por conexiones con estructuras subcorticales. Tres circuitos determinan los comportamientos cognitivos y afectivos, iniciando en tres regiones separadas de la CPF: orbital, dorsolateral y cingular/anterior medial (Alexander, 2000).

### ***1.2.2 Consideraciones sobre el desarrollo del Sistema Nervioso Central***

El desarrollo del Sistema Nervioso Central (SNC) como una relación estructura-función puede ser entendido, por un lado, con el marco madurativo que ha sido el más utilizado, donde las funciones mentales emergen a medida que ciertas regiones del cerebro cobran funcionalidad y generalmente esto es determinado con la edad (Kolb y Fantie, 2009; Johnson, 2013; Anderson 2002). Muchas de los estudios antes presentados usan premisas del marco madurativo, y un ejemplo de ello, son los trabajos de Piaget, que atribuyen las diferencias individuales funcionales a factores biológicos con orientación de determinismo epigenético (Johnson, 2013).



Desde este marco, la primera infancia es un periodo crítico de transición y de rápidos cambios en distintas funciones como las FE (Carlson, 2005) que se relacionan con la maduración de estructuras prefrontales (Diamond, y Kirkham, 2005). Para alcanzar la maduración del SNC el principal factor es el tiempo, sin embargo, el comportamiento y las funciones mentales a menudo pueden también depender, o tener mayor dependencia de factores ambientales (Kolb y Fantie, 2009).

De acuerdo con Johnson (2013), gran parte de la investigación hasta la fecha que intenta relacionar el SNC con el desarrollo comportamental en humanos adopta el marco madurativo puesto que el éxito en tareas e instrumentos empleados para la evaluación de una conducta o bien, una función mental se atribuye a la maduración de una nueva región cortical. Las funciones mentales como las FE emergen gradualmente en estadios relativamente delimitados que dependen de la maduración estructural de los frontales (Anderson, 2002).

Por otro lado, el marco de especialización interactiva supone que el desarrollo postnatal funcional del cerebro está implicado en un proceso de organización de patrones de interacciones interregionales que se modifican con factores externos, dicho marco se resume en 4 puntos (Johnson, 2013):

1. Las áreas corticales están básicamente vinculadas a través de patrones de interconexión que contribuye para coordinar secuencias de desarrollo. Es decir, no tienen un desarrollo independiente, ni tampoco las áreas o redes corticales específicas tienen una especialización particular.
2. La epigénesis probabilística tiene un papel fundamental en la actividad generada intrínseca y extrínsecamente en la formación del desarrollo anatómico.

3. Las combinaciones de regiones corticales podrían soportar, similar o idénticamente comportamientos en diferentes caminos durante el curso del desarrollo.
4. La plasticidad es un estado inherente de un sistema neuronal no especializado. No opera únicamente en situación de lesión, pero tampoco su capacidad es constante a lo largo del desarrollo.

En contraste, el marco madurativo apuesta por el determinismo genético y es más propenso a asumir una postura localizacionista, por lo que podría no ser suficientemente exitoso para explicar la relación estructura-función (Johnson, 2013). Otros autores consideran que tiene limitantes como la inclusión de factores ambientales en los cambios que manifiestan el desarrollo de funciones, por lo que es complicado establecer la relación estructura-función, pero no deja de ser una aproximación posible (Kolb y Fantie, 2009).

Las FE que se desarrolla rápidamente durante los años la primera infancia (Tabla 1), con factores como la mielinización, la sinaptogénesis y el crecimiento de redes neuronales que involucran la CPF y otras regiones con conexiones aferentes y eferentes entre sí que continúan desarrollándose hasta la edad adulta aproximadamente hasta la tercera década de vida (Zelazo y Carlson, 2012; Paus, et al., 2001; Anderson, 2008).

Existe evidencia que indica que las funciones ejecutivas inician su desarrollo incluso desde los seis meses de edad del bebé (Diamond, 1985; Reznick, Morrow, Davis y Snyder, 2004). Las funciones ejecutivas se dispersan al principio, pero gradualmente se vuelve cohesiva durante el período preescolar (Fujisawa, Todo y Ando, 2017). Además, los dominios de las FE aparecen y se desarrollan en diferentes ritmos (Anderson, 2002). Por ejemplo, las FE cálidas parecen emerger cronológicamente después de las FE frías (Diamond, 2008).

**Tabla 1.**

Desarrollo de las Funciones Ejecutivas (2 meses-1 año).

Edad	Desarrollo y actividad cerebral	Desarrollo de FE	Otras funciones
2 meses	Mayor uso de glucosa en la corteza sensoriomotora.	Emergencia de autogestión.	Signos de autoexploración. Distinguir sonidos del habla. Ver a la gente le causa emoción. Sonrisa social no selectiva.
3 meses	La mayoría de las regiones corticales incrementa el metabolismo de la glucosa.	Agarre y succión infantil modificados por voluntad.	Detecta la estructura de los objetos. Sostén cefálico. Sigue los objetos del campo visual. Puede responder al sonido. Puede sentarse con ayuda. Discrimina entre algunas personas. Reconoce a la madre. Sonrisa social selectiva. Orienta la cabeza hacia las voces. Respuesta vocal ante el discurso. Balbuceo de una fase.
6 Meses		Indicios de memoria de trabajo: retener información como la ubicación de un objeto durante segundos. Indicios del control de la voluntad.	Agarrará objetos con ambas manos. Soporte con ayuda. Se sienta brevemente. Puede gatear. Se ríe en voz alta. Se sonríe a sí mismo en el espejo. La imitación de la prosodia. Ecolalia.
7 meses		Signos de control inhibitorio Recuperar objetos de respuesta tardía de 1-2 segundos.	Distinguir objetos animados e inanimados.
8 meses	Incremento de actividad metabólica en la corteza frontal y corteza de asociación posterior	Éxito en la tarea <i>AB</i> .	Puede caminar con ayuda
9 meses		Distingue patrones intencionales	Se sienta bien. Agarre del dedo índice. Se arrastra. Dice adiós
1 año		Representar y usar información diferida cuando el estímulo y la recompensa están conectados físicamente. Signos de representación de estados mentales. Inhibir ciertos comportamientos y el conjunto de respuestas de cambio	Capaz de lanzar objetos. Paseos sosteniéndose de una mano. Atención conjunta que le permite representar la percepción de un objeto compartido por otra persona. Incremento de la velocidad de respuesta.

**Nota:** basado en Anderson (2008); Jonhson (2013); Kolb y Fantie, (2009); y Anderson (2002).

El desarrollo de las FE tiene dos grandes fases de desarrollo, la primera contempla los tres primeros años de vida, donde emergen las capacidades básicas; y la segunda fase en la que se integran (García-Molina A, Enseñat-Cantallops A, Tirapu-Ustárrroz, 2009).

En la segunda mitad del primer año emergen formas simples de control inhibitorio (García-Molina A, Enseñat-Cantallops A, Tirapu-Ustárrroz, 2009). En un estudio realizado con bebés de 5.5 y 7 meses de edad, se encontró que existen indicios de memoria de trabajo (Reznick, Morrow, Davis y Snyder, 2004), y han encontrado que pueden recordar la ubicación de un ser humano vivo e interactivo, también en la clásica tarea AB probaron aspectos similares usando objetos (Diamond, 1985).

Los bebés menores de 9 meses de edad han tienen dificultades para inhibir las respuestas aprendidas previamente, a los 12 meses la mayoría de los bebés pueden inhibir ciertos comportamientos y el conjunto de respuestas de cambio, con mejoras continuas indicadas hasta 3 años, donde también demuestran la capacidad de inhibir comportamientos instintivos y mejoras en la velocidad y precisión son evidentes en tareas de control de impulsos hasta alrededor de los seis años (Anderson, 2001; Dianmond, 2013).

Alrededor de los 2 años se puede apreciar una mayor capacidad de mantenimiento y manipulación de la información, en coordinación con la inhibición de respuestas, permite al niño imponer un relativo control cognitivo sobre su conducta (Tabla 2). Antes del tercer año, gran parte de las habilidades básicas necesarias para realizar tareas ejecutivas ya han emergido (García-Molina A, Enseñat-Cantallops A, Tirapu-Ustárrroz, 2009). En cuanto al desarrollo estructural, entre los 3 y 6 años, los lóbulos frontales siguen aumentando de tamaño tanto en

sustancia gris como sustancia blanca, asimismo continua aumenta la actividad metabólica (Anderson, 2008).

**Tabla 2.**

Desarrollo de las Funciones Ejecutivas (14 meses-3 años).

Edad	Desarrollo y actividad cerebral	Desarrollo de FE	Otras funciones
14 meses	Incremento del 30% peso del cerebro	Referencias sociales.	Seguimiento activo de la mirada.
18 meses			Distinguir entre torres construidas de manera correcta e incorrecta, incluso cuando ellos mismos no lograron construir las torres correctamente.
2 años	El cerebro pesa el 80% de lo que pesa el cerebro adulto.	Realiza la búsqueda anticipatoria. Mayor autorregulación	Sube y baja escaleras. Se inclina y recoge objetos sin caerse. Gira la perilla. Puede vestirse parcialmente.
35 meses	Incrementan los volúmenes de materia gris y blanca Incrementa el metabolismo	Emerge la relación afectiva con los objetos. Puede resistir a recompensas inmediatas. Puede resolver problemas sencillos.	Distinguir la realidad de la simulación. Desaparición de la ecolalia.
3 años	Incrementan los volúmenes de materia gris y blanca Incrementa el metabolismo	Lapsos de atención sostenida. Mejora del control inhibitorio: éxito en la tarea Go-NoGo Puede seguir dos pasos de una instrucción. Es capaz de autorregularse y adaptarse al entorno: inhibe los comportamientos “instintivos”. Mejora el control inhibitorio motor. Éxito en la tarea de la falsa creencia. Emergencia de la flexibilidad cognitiva.	Sube escaleras (un pie por escalón). Usa triciclo de pedales. Se viste casi completamente. Agudeza visual 20/20 OU Forma oraciones simples de 3-4 palabras. Mejoras de fluidez verbal.

**Nota:** basado en Anderson (2008); Jonhson (2013); Kolb y Fantie, (2009); y Anderson (2002).

El control inhibitorio es desproporcionadamente difícil para los niños pequeños, a los tres años se pueden encontrar dificultades en tareas que requieren control inhibitorio de la atención y respuestas motoras, así como suprimir las respuestas dominantes de acuerdo con las reglas (Carlson y Wang, 2007). Entre el tercer y quinto año (Tabla 3), se produce un importante

desarrollo de las habilidades cognitivas que constituyen el núcleo de las funciones ejecutivas, lo que permite al niño mantener, manipular y transformar información a fin de autorregular y adaptar su conducta a los cambios del entorno (García-Molina A, Enseñat-Cantallops A, Tirapu-Ustárrroz, 2009).

**Tabla 3.**  
Desarrollo de las Funciones Ejecutivas (4 años-6 años).

Edad	Desarrollo y actividad cerebral	Desarrollo de FE	Otras funciones
4 años	Incrementan los volúmenes de materia gris y blanca Incrementa el metabolismo	Mejoras en la flexibilidad cognitiva. Indicio de reflexión de estados mentales. Aumenta el spam atencional. Aprende instrucciones muy repetidas. Éxito en la tarea de la escuela de las formas. Emergen habilidades de planificación y organización: anticipación de la acción. Razonamiento conceptual y generación de nuevos conceptos.	Vocabulario mayor a 1500 palabras
5 años	Incrementan los volúmenes de materia gris y blanca Incrementa el metabolismo	Recuperar objetos de respuesta tardía de 10-30 segundos Ganancias en memoria de trabajo y formación de estrategias. Mejora de reflexión y comprensión de estados mentales Logra sin dificultad la tarea Día-Noche. Éxito en la mayoría de las tareas de FE diseñadas para niños pequeños.	Salta. Ata los cordones de los zapatos. Copia triángulo correctamente. Adquirir capacidad de lectura lenta pero fluida. Escritura también sea lenta con grafismo diferenciado y escritura "fonética" competente.
6 años	Incrementa el metabolismo	Teoría de la mente sofisticada como la de un adulto. Inhibir impulsos: mejora la velocidad de respuesta.	

**Nota:** basado en Anderson (2008); Jonhson (2013); Kolb y Fantie, (2009); y Anderson (2002).

Se ha encontrado que habilidades como la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio suelen presentarse como procesos interrelacionados entre los 3 y 5 años de vida del niño (González y Ostrosky, 2012). En un estudio realizado con niños de entre 3 y 4 años

se encontró que las mejorías en memoria de trabajo e inhibición motora traen consigo mejoras en la demora de la recompensa (Yu, Cam y Lee, 2016).

En el caso de los niños en edades de 4 a 9 se puede observar mejoras en la velocidad en la precisión del rendimiento en tareas de control inhibitorio conforme incrementa la edad (Davidson, Amso, Anderson, y Diamond, 2006), pero también se ha encontrado que la velocidad de respuesta progresa con incrementos en el rendimiento desde la edad de un año (Anderson, 2001).

La flexibilidad cognitiva, aunque tiene su emergencia entre los 3 y 4 años, los niños aún presentan constantes dificultades en ese rango; se estima que aproximadamente entre los 7 y 9 años se presenta una mejora importante en la flexibilidad cognitiva, debido a que se adquiere la capacidad para aprender de los errores (Anderson 2002).

Asimismo, se ha determinado que existen cambios graduales y cualitativamente diferente considerando la edad, por ello el estudio y evaluación de las funciones ejecutivas en niños escolares no debe ser el mismo que para los niños preescolares (Espy, 2004), puesto que las cualidades de la etapa de desarrollo en la que se encuentran pueden ser determinante para indicar si existe alguna dificultad o si se trata de un desarrollo normal. Es necesario continuar con diversos estudios que describan cómo se están desarrollando las funciones ejecutivas y a su vez cómo influyen en el desempeño de otras funciones tanto cognitivas, comportamentales y emocionales.

### ***1.2.3 La evaluación neuropsicológica***

La evaluación neuropsicológica de las FE en la primera infancia requiere de fundamentos teóricos y metodológicos para interpretar cuidadosamente los resultados, en primer lugar, porque existen una multiplicidad de teorías y modelos, por lo que su definición se remonta a cada una de ellas, si bien, eso no las vuelve totalmente ajenas, pero resulta factible seleccionar un modelo.

Segundo, se trata del estudio de funciones emergentes, que pueden tratarse o no como una dificultad del desarrollo, lo cual depende de una exhaustiva evaluación cualitativa para determinarlo. Atendiendo al marco de la especialización interactiva, la estimulación o habilitación a temprana edad, facilitará el desarrollo de funciones mentales y permitirá la adquisición de funciones más complejas.

Tercero, la selección de los instrumentos o tareas de evaluación de las FE en niños pequeños. Aunque existe un creciente desarrollo de métodos e instrumentos de evaluación en adultos, y cada vez es más creciente en niños, aún se requieren de estudio para precisar y establecer. Sin embargo, existen muchos estudios que prueban tareas clásicas y desarrollan tareas.

Además, se resalta la importancia de descartar la selección de espacios artificiales para la evaluación neuropsicológica. Se ha realizado crítica acerca del poco uso de la evaluación con validez ecológica en los test y tareas de las FE, en algunos casos porque incluyen únicamente la medición de un dominio (Gioia, Isquith, Kenworthy y Barton, 2002; Barkley, 2012; Anderson, 2002).



La creación de tareas, instrumentos y baterías de las FE en niños abarca extensos estudios que consideran aspectos filogenéticos y ontogenéticos. El trabajo que se ha hecho en el análisis de las estructuras vinculadas, así como la edad cronológica de los niños. Algunas de las tareas populares dentro de la evaluación neuropsicológica de las FE y otras más utilizadas por los estudios analizados en el cuadro de revisión (Apéndice) son empleadas para la medición del control inhibitorio, la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y FE de nivel superior.

Las tareas de inhibición pueden ser clasificadas en dos tipos: tareas de supresión de respuesta y conflicto de respuesta (Lerner y Lonigan, 2014). En las tareas de supresión, los niños deben abstenerse de realizar una respuesta dominante simplemente sin hacer nada. Mientras que en las tareas de conflicto de respuesta los niños deben abstenerse de una respuesta dominante y también realizar una respuesta subdominante.

Las tareas prototípicas de la evaluación del control inhibitorio son Go-NoGo, Stroop y Simon. La tarea Go-NoGo se asocia a la corteza orbitofrontal (Pribram, 1976) y es considerada como una tarea de evaluación de inhibición de la respuesta (Bohlin, Eninger, Brocki y Thorell, 2012).

La tarea de Stroop necesita inhibir o anular la tendencia a producir una respuesta más dominante o automática, es decir, nombrar la palabra de color (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter, 2000) y evalúa control de la interferencia (Bohlin, Eninger, Brocki y Thorell, 2012). Se basa en el efecto Stroop, que se refiere a la interferencia que experimentan las personas cuando dos atributos del mismo estímulo entran en conflicto entre sí (Liu, Banich, Jacobson, y Tanabe, 2004).

Se han creado variaciones como la tarea de las formas, que modifica la evaluación del rasgo perceptivo dominante, en él se requiere del repaso de los nombres de las frutas y el significado de la dimensión *grande-pequeño* (Kochanska, Murray y Harlan, 2000), por lo que no es viable aplicarla en niños que no han formado dichos conceptos. Otras variantes de la tarea son la tarea Día-Noche (Gerstadt, Hong, y Diamond, 1994), Baby Stroop para niños de 2 a 3 años (Hughes y Ensor, 2005), la tarea de gato-perro-pez (Volckaert y Noël, 2018) y, las tareas de rojo-verde y policía-ladrón (Salvador, Vital y Segura, en prensa).

La tarea de Simon, evalúa el control inhibitorio, está basada en el efecto Simon, el cual se refiere a la interferencia que experimentan las personas cuando hay un conflicto de estímulo-respuesta y se han creado variaciones de la tarea (Liu, Banich, Jacobson, y Tanabe, 2004; Oh, Greenberg y Willoughby, 2020). También se ha usado una versión computarizada de la tarea llamada Pescado (Volckaert y Noël, 2018).

Las tareas de Stroop y Simon están asociadas a la CPF dorsolateral y regiones posteriores que son sitios de control de atención, además involucran la corriente de procesamiento visual, cortezas temporales inferior y occipital media (Liu, Banich, Jacobson, y Tanabe, 2004). Otra tarea de inhibición es Tortuga-Conejo proporcionó una puntuación que refleja las calificaciones de qué tan bien los niños se mantuvieron dentro de las líneas mientras trazaban un camino hacia una casa a través de dos ensayos lentos para la tortuga *yendo a casa* y dos ensayos rápidos para el conejo *yendo a casa* como la diferencia media entre los tiempos de cada ensayo con animales (Kochanska, Murray, Jacques, Koenig, y Vandegest, 1996).

La tarea de la escuela de las figuras está desarrollada para la evaluación del control inhibitorio y también estudia la reactividad emocional ante la tarea, es posible emplearla a partir de los 48 meses de edad según sean los conocimientos del niño o la niña (Espy, 1997).

Una tarea más reciente y computarizada es la tarea del rendimiento continuo (CPT del inglés *Continuous Performance Task*), que ofrece evaluar el control inhibitorio (como inhibición de la respuesta) y además la velocidad de reacción en niños pequeños (Riccio, Reynolds, Lowe, Moore, 2002; Bohlin, Eninger, Brocki y Thorell, 2012; Quistberg y Mueller, 2019).

En esta tarea existe una necesidad recurrente de decidir responder o no responder, así como la necesidad de mantener la activación y el autocontrol del comportamiento (Riccio, Reynolds, Lowe, Moore, 2002). Otros autores la utilizan para evaluar el control de la voluntad (Valiente, Lemery-Chalfant y Swanson, 2010).

También se utilizan alguna o algunas tareas de baterías diseñadas específicamente o en mediciones generales que son empleadas en la evaluación clínica e investigación como la batería Leiner R que contiene tareas y escalas que miden atención, control inhibitorio, entre otros (Baker, y Brooks-Gunn, 2020). También son frecuentes las tareas de la batería NEPSY y NEPSY II, contiene la tarea de gatos, una tarea aplicada a niños de 3 a 4 años y mide atención selectiva visual (Korkman, Kirk, y Kemp, 1998).

La tarea del golpe y toque de NEPSY; (Korkman y Korkman, Kemp, y Kirk, 1998) es ampliamente usada en el ámbito de la investigación, se utilizó como otra tarea para evaluar el control de interferencias parte del control inhibitorio, aquí con una respuesta motora imitando al examinador o haciendo. Primero se le indica al niño que golpee la mesa cuando el examinador toque la mesa y que toque la mesa cuando el examinador golpee la mesa.

En una segunda parte, el niño debe dar golpecitos con el lado del puño cuando el examinador golpea con los nudillos y viceversa, y no responder en absoluto cuando el examinador golpea con la palma usada como una tarea de control inhibitorio (Bohlin, Eninger, Brocki y Thorell, 2012; Lonigan, Lerner y Goodrich, Farrington y Allan, 2016).

En México se han creado tareas estandarizadas dentro de baterías generales como ENI-II (Matute, Rosselli, Ardila y Ostrosky, 2013), que contienen medidas de fluidez verbal y gráfica, flexibilidad cognoscitiva, evaluada con tarjetas (basadas en las tareas de tarjetas tipo Wisconsin) y planeación, con la Torre de México.

Otra tarea de control inhibitorio es la imitación de imágenes donde los niños tienen que aprender a imitar dibujos en 12 tarjetas con de animales y niños tocándose la cabeza o los dedos de los pies (Lerner y Lonigan, 2014).

La tarea de los camiones es usada para evaluar teoría de la mente o autorregulación en niños de 2 a 3 años, consiste en aprendizaje y cambio de reglas (Hughes y Ensor, 2005), cada uno de los cuales se probó con una fase de 8 pruebas. Los niños deben adivinar cuál de las dos imágenes de camiones darán lugar a una recompensa el primer camión elegido por los niños da la regla en la primera fase; el camión opuesto da la regla en la segunda fase.

La tarea de cabeza-pies-rodillas-hombros, está diseñada para evaluar autorregulación, la cual es entendida como un dominio que contiene otros dominios como la memoria de trabajo, el control inhibitorio y atención focalizada (Ponitz, McClelland, Matthews, y Morrison, 2009) y con una variación, que agrega una extensión adicional (Volckaert y Noël, 2018). Sin embargo, de acuerdo con el modelo de Diamond (2013) podría tratarse de una tarea de control inhibitorio.

En lo que respecta al control de la voluntad, se estima que surge aproximadamente entre los 6 y los 12 meses de edad (Rothbart, Derryberry, y Posner, 1994). El control de la voluntad se vincula a mecanismos atencionales vinculados a la red de atención anterior a temprana edad (Rothbart, Derryberry, y Posner, 1994).

Las tareas de demora de la gratificación (DG) son clásicas medidas del control de la voluntad, que varían según la edad del niño y de acuerdo con los objetivos de los estudios, generalmente se usan como recompensas dulces confitados, bombones o galletas. Han sido empleadas en niños de 22 meses de edad (Kochanska, Murray y Harlan, 2000; Crespo, Trentacosta, Udo-Inyang, Northerner, Chaudhry y Williams, 2019; Van Dijk, Deković, Bunte, Schoemaker, Zondervan-Zwijnenburg, Espy, y Matthys, 2017).

Por ejemplo, en un estudio se empleó la tarea de la demora de los dulces, donde el niño coloca su mano sobre la mesa y espera a que el experimentador tocara la campana antes de recuperar un dulce de debajo de una taza transparente (Kochanska, Murray y Harlan, 2000).

Otras versiones empleadas desde los 22 meses de edad son la tarea de la envoltura del regalo y la tarea del regalo en la bolsa (Kochanska, Murray y Harlan, 2000). En la primera el experimentador tiene un regalo para el niño, pero antes debe ser envuelto, se le dice al niño que no mirara mientras se envolvía el regalo. En la otra tarea, el experimentador trae una bolsa con un regalo, y le pidió al niño que esperare y no toqué la bolsa.

Para algunos autores la autorregulación es sinónimo de las FE y utilizan las categorías de autorregulación frías y cálidas (de acuerdo con las consideraciones de Zelazo, Qu y Müller, 2004), en la primera, agregan tareas como tarea de las formas, tarea del círculo y tarea del susurro (que frecuentemente en la literatura se encuentran para la evaluación del control

inhibitorio), y en la segunda la tarea de la envoltura (como autorregulación). Y utilizan las categorías de autorregulación frías y cálidas (de acuerdo con las consideraciones de Zelazo, Qu y Müller, 2004).

Por su parte, la tarea de la falsa creencia es típica del estudio de la teoría de la mente, o comprensión de los estados mentales, ofrece una nueva forma de ver cómo los niños llegan a comprender a sí mismo, la persona con la que interactúa y terceras personas, además de habla de un desarrollo crítico entre los 3 y los 5 años (Frye, Zelazo y Burack, 1998).

En cuanto al estudio de la memoria de trabajo, existen extensos trabajos que evalúan habilidades emergentes a muy temprana edad. La tarea de la respuesta demorada (del inglés *delayed response task*) explora la memoria de trabajo en bebés de 5.5 meses de edad (Reznick, Morrow, Davis y Snyder, 2004). La tarea de demora espacial (del inglés, *spatial delay task*), la cual evalúa memoria de trabajo está asociada a la región dorsal y el hipocampo, la tarea de emparejamiento visual demorado (del inglés, *visual delayed matching*) está asociado a las regiones ventrales (Pribram 1976).

La tarea de girar las ollas evalúa la memoria de trabajo en niños pequeños de 2 a 3 años (Roman, Ensor y Hughes, 2015; Hughes y Ensor, 2005). La tarea de señalización auto-ordenada (en inglés, *self ordered pointing task*) es una prueba de memoria de trabajo no espacial que requiere la capacidad de generar y monitorear una secuencia de respuestas, se utiliza en poblaciones clínicas del desarrollo y típicas de 5 a 11 años, así como en adultos jóvenes realizaron versiones (Cragg y Nation, 2007).

La memoria de trabajo es comúnmente evaluada con el span de dígitos directos e inversos la cual se encuentra es típica de las Escalas de Inteligencia de Wechsler, no es empleada en su

versión preescolar WPPSI-III, pero autores la emplean para la evaluación de la atención en niños preescolares (Matute, Rosselli, Ardilla y Ostrosky, 2013), y para la evaluación de la memoria de trabajo (Salvador, Vital y Segura, en prensa).

La tarea de span de palabras directas e inversas, funciona igual que con dígitos, requiere que los niños escuchen una serie de palabras simples de una sílaba y luego repitieran las palabras en el orden directo o inverso al de cómo fueron presentadas (Nöel, 2009; Lonigan, Lerner, Goodrich, Farrington y Allan, 2016).

Otras tareas similares son la prueba de la pulsación del bloque y categospan que evalúan componentes de la memoria de trabajo en niños de 4 a 5 años (Nöel, 2009). Una medida usada en investigación es la tarea de las cajas en su versión computarizada también evalúa memoria de trabajo en niños de a partir 5 años, se instruyó a los niños para que encontraran un gato en la caja sin dejar de tener en cuenta las cajas que ya habían buscado (Quistberg y Mueller, 2019). La tarea de las cuentas que se encuentra en Stanford–Binet Intelligence Scales una batería que evalúa inteligencia también es usada como una tarea de memoria de trabajo en niños de 2 a 3 años (Roman, Ensor y Hughes, 2015).

El desarrollo de la conservación del objeto en el niño (Piaget, 1975) permitirá alcanzar dominios como la memoria de trabajo y el control inhibitorio, lo cual ha sido analizado en monos (Pribram, 1976) y bebés (Diamond, 1985). Los profesionales pueden observar que el niño olvida reglas que rigen una tarea específica incluso cuando está trabajando en ella, que pierde de vista las demandas situacionales y que falla en la implementación de las secuencias requeridas por una actividad (Gioia, Espy y Isquith, 2016).

En lo que respecta a la evaluación de la memoria de trabajo no verbal, la tarea de ordenar por tamaños (CSOT, contracción del inglés, *Children's Size-Ordering Task*), donde a los niños se les presentó una lista de objetos comunes (por ejemplo, lápiz, montaña, tren) leídos en voz alta a una velocidad de un elemento por segundo, y se les pide que los repitan al experimentador en orden de tamaño de menor a mayor (McInerney, Hrabok y Kerns, 2005). Fue estudiada en niños de 6 a 13 años, pero también se ha usado en niños más pequeños (Lonigan, Lerner, Goodrich, Farrington y Allan, 2016).

La evaluación del desarrollo de la flexibilidad cognitiva en niños de 3 a 5 años tiene como tarea prototípica la Clasificación de Tarjetas de Cambio Dimensional (DCCS, del inglés Dimensional-Change Card Sort), esta prueba está basada en la tarea error AB, A-NotB o en la versión de Piaget en inglés *esconder y encontrar a la muñeca*, es una tarea que evalúa funciones precursoras del dominio del razonamiento (Zelazo y Frye, 1998) y también de la memoria de trabajo (Diamond, 1985). Los aspectos clave de flexibilidad cognitiva incluyen las dificultades para realizar transiciones, para resolver problemas de forma flexible, para cambiar o alternar la atención y para desplazar el foco atencional de un estado mental a otro (Gioia, Espy y Isquith, 2016).

Al respecto de la evaluación de las FE de nivel superior se encuentran tareas para la resolución de problemas usadas en niños de 30 meses de edad son la tarea del cilindro y la tarea del balanceo, y tareas que han sido usadas en niños de 5 años son la tarea de la entrega y rompecabezas (Fagot y Gauvain, 1997), la primera consiste en usar un cilindro con un juguete pequeño en la parte inferior y varios trozos de tela metidos en el cilindro encima del juguete. La tarea del niño era usar un gancho en el extremo de un alambre rígido para quitar la tela, enganchar el juguete y llevarlo a la parte superior del cilindro.



La segunda tarea implicaba el uso de pesos para levantar una palanca a varias posiciones en una caja de plexiglás. En la tercera tarea se proporcionan una serie de reglas para dar una solución de este problema requirió una estrategia de secuencia ordenada. Finalmente, el rompecabezas también involucra procesos de planificación, aunque no se especifica (Fagot y Gauvain, 1997).

La torre de Hanoi fue desarrollada para evaluar las funciones ejecutivas, y de acuerdo con sus características corresponde a la evaluación de funciones ejecutivas de alto orden (Diamond, 2013), algunos autores destacan el papel que tiene la autorregulación en estrecha relación con el control de la voluntad (Nozadi, Spinrad, Eisenberg, Eggum-Wilkens, 2015). La torre de Londres (Shallice, 1982) es otra versión, ambas han sido usadas en niños de 6 años (Roman, Ensor y Hughes, 2015).

Las matrices progresivas de Raven se crearon para la evaluación de la inteligencia cristalizada, pero también corresponden a la evaluación de las funciones ejecutivas de alto orden como el razonamiento (Diamond, 2013).

Dentro de los cuestionarios para reunir observaciones de padres, madres, profesores y cuidadores se encuentra la Evaluación Conductual de la Función Ejecutiva diseñada para niños de 5 a 18 años (Gioia, Isquith, Guy, y Kenworthy, 2000), posteriormente dieron lugar a la adaptación española en su versión infantil, BRIEF-P (Bausela-Herrerías y Luque-Cuenca, 2017; Gioia, Espy y Isquith, 2016), que incluye una tipificación en población mexicana, y se encarga de medir el funcionamiento ejecutivo entre los 2 años 0 meses y los 5 años 11 meses, por lo cual se modificaron algunos dominios de las FE a evaluar en niños más jóvenes.

Además, se ha realizado una adaptación y validación particular en población mexicana (García-Anacleto y Salvador-Cruz, 2017), que obtuvieron resultados favorecedores para casi todos los ítems, pero existen reservas en lo que respecta al trabajo de traducción que se ha hecho debido a las variaciones culturales y las diferencias de comprensión según el grado de escolaridad de quienes contestan el cuestionario

En este caso se recomendaría realizar un proceso de traducción oblicua que de preferencia a la conservación del mensaje y no a la literalidad en el caso de la traducción inglés a español o adaptar las palabras o frases propias a la región del idioma en el caso de español de España y el español de México. Se enfatiza en la importancia del contexto cultural en la validación de cuestionarios de evaluación FE (García-Anacleto y Salvador-Cruz, 2017; Slobodskaya, Petrenke, Loginova, Kornienko, y Kozlova, 2020).

Se analizaron el nivel educativo de los padres, el nivel socioeconómico y los grupos étnicos y se demostró que no eran factores importantes en la interpretación. Hubo equivalencia entre la madre y el padre encuestados y no hubo un efecto importante de la cantidad de tiempo que el maestro conoció al estudiante (Gioia, Isquith, Guy, y Kenworthy, 2000).

El BRIEF presume ser una escala con validez ecológica que permite evaluar las funciones ejecutivas en un contexto real proporcionando perfiles que reflejan el día a día del funcionamiento ejecutivo en los niños (Gioia , Isquith , Kenworthy y Barton, 2002).

El BRIEF en su versión escolares y adolescentes ha sido utilizada para perfilar las FE en casos de problemas de lectura, TDAH con predominio inatento y mixto, traumatismo craneoencefálico moderado y severo así como en el espectro autistas (Gioia, Isquith , Kenworthy y Barton, 2002). También los autores han estudiado casos de problemas de aprendizaje,

problemas afectivos y el síndrome de Tourette (Gioia, Isquith, Retzlaff y Espy, 2002). Sin embargo, cabe destacar que BRIEF-P no puede ser utilizado para diagnosticar déficits de manera independiente y/o aislada, siendo necesario incluirlo en un protocolo de evaluación amplio y comprehensivo, siendo un instrumento sensible al desarrollo (Bausela-Herreras y Luque-Cuenca, 2017).

El ATTEX-P (su extenso en inglés, The Attention and Executive Functions Rating Inventory) es una escala finlandesa de 44 ítems diseñada para evaluar una amplia gama de comportamientos que reflejan procesos de EF tanto básicos como complejos en niños de 4 a 7 años en un entorno de guardería. El maestro de la guardería califica la frecuencia de las dificultades de EF en una escala de tres niveles de frecuencias donde las puntuaciones más altas indican más problemas, contiene nueve subescalas clínicas: distracción, impulsividad, hiperactividad motora, dirigir la atención, atención sostenida, atención cambiante, iniciativa, planificación y ejecución de la acción, además se obtiene una puntuación total (Teivaanmäki, Huhdanpää, Kiuru, Aronen, Närhi y Klenberg, 2019).

Otro cuestionario es CHEXI (Thorell y Nyberg, 2008), que contiene 26 ítems que se pueden dividir en cuatro subescalas a priori: memoria de trabajo, planificación, inhibición y regulación, se destaca que el cuestionario no reemplaza las tareas de evaluación de las FE, pero forma parte de un protocolo completo de evaluación. Las autoras justifican el desarrollo de un nuevo instrumento debido a que se enfoca los síntomas del TDAH, por lo que es una de las virtudes principales de este cuestionario dando lugar a la economía de instrumentos en la práctica clínica y el estudio particular del trastorno, incluso breve y preciso. Una desventaja podría ser descartar la posible comorbilidad con otras alteraciones que los cuestionarios más generales pueden ofrecer.

El cuestionario IFERA-I (su extenso en portugués, Inventário de Dificuldades em Funções Executivas, Regulação e Aversão ao Adiamento—Versão para crianças e adolescentes), basada en el cuestionario de CHEXI contiene 28 ítems con 5 opciones en una escala tipo likert que evalúan memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad, aversión al retraso y regulación. Tiene una duración de completado de aproximada de 5 a 10 minutos. En todas las escalas, las puntuaciones más altas reflejan mayores dificultades / complejas. El instrumento tiene buenas características de confiabilidad y evidencia de validez y perspectiva de validez ecológica (Dias, Trevisan, León, Prust y Seabra, 2017).

Existe también el Cuestionario del Comportamiento Infantil (CBQ, siglas en inglés de Children's Behavior Questionnaire) para evaluar el temperamento en niños de 3 a 7 años y consiste identificar 15 temperamentos específicos: anticipación positiva, sonriente/risueño, placer de alta intensidad, nivel de actividad, impulsividad, timidez, disconformidad, miedoso, enojo/frustración, tristeza, tranquilidad/habilidad de calmar, control inhibitorio, concentración atencional, placer de baja intensidad y sensibilidad perceptiva, que pertenecen a factores como afectividad negativa, extroversión y control de la voluntad (Rothbart, Ahadi, Hershey y Fisher, 2001). En este cuestionario, el constructo central es el temperamento como una función inherente e involuntaria del comportamiento infantil.

El desarrollo de las FE en la interacción cognitivo-comportamental de preescolares corresponde a una serie de exigencias como la crianza, genética, antecedentes prenatales, la nutrición, deprivación sensorial, toxinas ambientales y asimismo está frecuentemente asociado a trastorno psicopatológicos y del comportamiento de la infancia (Stelzer, Cervigni y Martino, 2011; Anderson, 2001).

Un cuestionario usado frecuentemente en niños pequeños es Child Behaviour Check List CBCL 1.5/5 (Achenbach, y Rescorla, 2001) es una escala que mide síntomas externalizados e internalizados que pueden constituir un trastorno psicológico y ha sido señalado en el estudio de la evaluación de las FE debido al interés creciente de su interacción (Gioia, Isquith, Guy, y Kenworthy, 2000).

### **1.3 Síntomas externalizados e internalizados y Funciones Ejecutivas**

Las FE gestionan el comportamiento y las emociones, por ello resultan ser un objeto de estudio necesario en la manifestación de síntomas o bien, trastornos psicopatológicos. Los trastornos mentales son estudiados principalmente por la psiquiatría y la psicología. Cada disciplina tiene distintos modelos y metodologías de evaluación, que discuten cómo establecer o delimitar la ausencia de salud mental, y a su vez el tipo de relación que tienen con las FE y otras funciones cognitivas.

Como tradicionalmente se recurre en el campo de la medicina, la psiquiatría diagnóstica una enfermedad y prescribir un tratamiento generalmente farmacológico. Sus bases están en el *modelo médico-categorico* (abajo arriba) que realiza evaluaciones cualitativas de la cantidad de síntomas presentes o ausentes que se jerarquizan y discriminan de acuerdo con criterios excluyentes para definir un trastorno mental que causa discapacidad o malestar en el desempeño personal, social, laboral y/o escolar (Achenbach, 2001). La relación que tienen los síntomas con las FE, por ejemplo, los trastornos externalizados tradicionales son en términos de comorbilidad (Pinsonneault, Parent, Castellanos-Ryan, y Séguin, 2016).

La psicología clínica comparte ciertos métodos de la medicina como el establecimiento de un diagnóstico, pero los procedimientos y análisis son distintos. Como parte de su desarrollo

disciplinar propio se recurre a el uso de herramientas de evaluación los cuales son instrumentos o tareas de medición. que caracterizan al *modelo psicométrico-dimensional* (abajo-arriba). De esta manera se clasifican los problemas individuales siguiendo una estrategia empírica de la cuantificación de las conductas, donde la conducta es considerada en un continuo normal-anormal, y los síntomas o comportamientos se agrupan en dimensiones (Achenbach, 2001).

Desde este modelo, existen dos grandes grupos de síntomas en niños de 1 a 5 años (Achenbach, 2001; Achenbach, y Rescorla, 2001), los cuales son llamados externalizados e internalizados. Los síntomas externalizados a su vez comprenden al comportamiento agresivo y los problemas de atención, mientras que los síntomas internalizados comprenden ansiedad/depresión, quejas somáticas, emocionalidad reactiva y retraimiento, asimismo son tomados en cuenta los problemas de sueño.

Además, también se encuentra el supuesto de la manifestación tanto de síntomas tanto externalizados como internalizados. Mediante observaciones empíricas se ha propuesto que los síntomas internalizados son una variable de los síntomas externalizados (Brennan, y Baskin-Sommers, 2018).

En un estudio se examinaron las habilidades de regulación emocional de los niños como un factor atenuante en la relación entre el caos familiar y los síntomas externalizados e internalizados en familiar con bajos ingresos. Además de estudiar las asociaciones entre el caos doméstico y los síntomas externalizados e internalizados durante la primera infancia, se investigó el papel de la autorregulación. En los análisis de regresión múltiple que explicaron varias covariables, el caos familiar ya no tenía una asociación directa significativa con los problemas de comportamiento, pero no se encontró que no existía relación estadísticamente significativa

entre caos doméstico y la autorregulación (medido mediante observación), y a su vez este último no tiene relación significativa con el comportamiento internalizado y externalizado (Crespo, Trentacosta, Udo-Inyang, et. al, 2019). Se concluye que la deficiencia de regulación emocional es un riesgo de presentar síntomas externalizados e internalizados en ambientes con caos familiar mayor, dado que moderó la asociación entre el caos familiar y los problemas de comportamiento.

En el estudio original los autores refieren el dominio de autorregulación como lo mismo que la regulación emocional, sin embargo, la autorregulación es la capacidad de la persona por sí misma de manejar su comportamiento y emociones, mientras que la regulación emocional son aquellas habilidades de los padres o cuidadores emplean para el manejo del comportamiento o las emociones del niño (Eisenberg, Spinrad, Eggum, 2010).

La utilización de categorías o dimensiones del comportamiento y las emociones usada por la psicología clínica es la externalización-internalización, la cual planea como colección de síntomas con determinado espectro que reflejan problemas de comportamiento en el caso de la externalización o bien, problemas emocionales en caso de la internalización.

La clasificación del comportamiento o la emocionalidad que precipitadamente se determina como *anormal*, *patológico*, *problemático*, *desadaptado* entre otros ha sido fuertemente criticado, sin embargo, sin la intención de otorgar etiquetas que generen un estigma social, la preservación y empleo de determinadas categorías clínicas es con fines de investigación y manejo de lenguaje técnico que busca aportar y/o replicar conocimiento que favorezca la práctica profesional. Con el uso de las dimensiones, se pretende indicar los síntomas externalizados e internalizados definidos también por producir conflicto hacia sí mismos, a los demás y/o al entorno (Achenbach, y Rescorla, 2001).

El estudio de los trastornos psicológicos tiene múltiples factores, los cuales son sociales, familiares, psicológicos, cognitivos, genéticos. A grandes rasgos se pueden englobar dos factores típicos que forjan el comportamiento: factores intrínsecos y extrínsecos (Eisenberg, Spinrad, Eggum, 2010). Para fines de este estudio, revisaremos los factores intrínsecos.

### ***1.3.1 Factores intrínsecos de la expresión de síntomas***

Además de los factores genéticos indagados en los antecedentes heredofamiliares de la entrevista clínica como factores de predisposición de trastornos psicológicos, existen otros factores intrínsecos, que son las FE, especialmente en la manifestación clínica de síntomas externalizados (Livesey, Keen, Rouse y White, 2006; Thorell y Nyberg, 2008).

La importancia de deficiencias en el desarrollo de las FE, el bajo CI, y los problemas de lenguaje como posibles predictores (junto a variables sociales) de los síntomas externalizados (Pinsonneault, Parent, Castellanos-Ryan, y Séguin, 2016), sin embargo, otros estudios no encontraron diferencias significativas del CI de niños con TDAH y desarrollo típico (DT) (McInerney, Hrabok y Kerns, 2005). En el TDAH de dominio hiperactivo se han encontrado vinculaciones de las FE y el comportamiento motor (Livesey, Keen, Rouse, White, 2006).

Los síntomas externalizados y el control inhibitorio se han relacionado con actividad anormal electrofisiológica en adultos, que presenta amplitud reducida en P3 (con siglas en inglés, P3AR), y la cuál es considerado un endofenotipo (Brennan, y Baskin-Sommers, 2018). Los endofenotipos son fenotipos intermedios mediados genéticamente con diversos usos prácticos para la ciencia clínica y demuestra heredabilidad, lo cuál ha sido estudiado principalmente el abuso de sustancias en adultos. La amplitud de P3 implica diversas regiones corticales como corteza prefrontal, corteza temporal y corteza parietal, así como en regiones subcorticales como



el hipocampo (Perlman, 2013). Asimismo, las diferencias de las FE evaluadas en niños son consideradas como un endofenotipo potencial del TDAH (Thorell y Nyberg, 2008; Barkley, 2012). En lo que respecta a la vinculación de las FE y los síntomas internalizados, se han encontrado relaciones menos robustas y datos inconsistentes (Eisenberg, Spinrad, y Eggum, 2010).

Un problema del estudio de las FE y los síntomas de trastornos mentales es cómo diferenciar, por ejemplo, entre la regulación emocional que puede controlarse voluntariamente o automática debido a la incapacidad de separarlos a nivel empírico dada la compleja interacción entre funciones y porque el comportamiento probablemente se ve afectado por ambos tipos de procesos al mismo tiempo (Eisenberg, Spinrad, y Eggum, 2010).

En cuanto al actual estado en lo que respecta al tema, los investigadores examinan la relación entre los síntomas externalizados y el déficit cognitivo usando ampliamente categorías de diagnóstico tradicional, tres líneas de investigación importantes son (Pinsonneault y Castellanos-Ryan, 2016): 1) cómo la comorbilidad entre trastornos puede ser relacionada con los perfiles cognitivos, ya sea usando categorías tradicionales o enfoques dimensionales; 2) qué síntomas específicos de los trastornos externalizados a lo largo del tiempo que se relaciona con los déficits cognitivos; y 3) examinar las asociaciones entre las dimensiones específicas de los síntomas y déficits cognitivos.

#### **1.4 Revisión sistemática del estudio**

Cada vez es más frecuente la evaluación de las FE en niños con síntomas externalizados, y en menor proporción en casos con síntomas internalizados. Los estudios actuales se muestran en los siguientes párrafos, primero, se presentan trabajos de revisión, y segundo, una revisión

particular de artículos originales actuales, que son fundamentales como sustento del presente trabajo.

Un metaanálisis que fue el parteaguas de muchos estudios incluyendo este trabajo, examinó 22 artículos originales y se obtuvo una correlación del tamaño de efecto medio de todas las FE ( $d=0.22$ ), medio con control inhibitorio (0.24), bajo con memoria de trabajo (0.17) y bajo con flexibilidad cognitiva (0.13) (Schoemaker, Mulder, Deković, y Matthys, 2013). Además, los autores agregaron consideraciones sobre las tareas de FE usadas no parecen ser tan sensibles en niños pequeños, y que aún no quedan esclarecidas las relaciones entre los síntomas externalizados y las FE.

En un trabajo de revisión se analizaron los vínculos tradicionales y las actualizaciones sobre los síntomas externalizados desde aspectos prenatales hasta la edad adulta (Pinsonneault, Parent, Castellanos-Ryan, y Séguin, 2016). Y señalan que hay tres líneas de investigación en cómo es la relación con los perfiles neuropsicológicos: 1) la comorbilidad entre trastornos, 2) examinar las asociaciones entre las deficiencias cognitivas de manera continua y 3) examinar las asociaciones entre rasgos específicos del espectro externalizados y la deficiencia cognitiva.

Los artículos originales seleccionados examinaron la interacción entre las FE y los síntomas externalizados e internalizados con diferentes objetivos relacionales, comparativos, mediadores y predictivos. Los artículos fueron obtenidos de dos bases de datos ScienceDirect y Web of Science del período 2010-2020, de los cuales se encontraron 25, mediante el uso de las palabras *executive functions* y *externalizing internalizing behaviors*, dos de estos artículos fueron eliminados del cuadro de revisión sistemática debido a que no presentan un análisis de su interacción entre las variables de interés, pero aparecen en el desarrollo del trabajo.

La selección se interesó por características de los participantes: edad de 4 y 5 años, DT o con diagnóstico trastornos externalizados e internalizados, no cuenten con algún otro diagnóstico médico (traumatismo craneoencefálico, epilepsia, bajo peso al nacer o autismo) ni características maternas (estrés, depresión, alcoholismo, drogadicción o tabaquismo).

Se encontraron 14 estudios longitudinales, los cuáles generalmente utilizaron metodologías predictivas y también estudiaron las FE como mediadores, en todos los casos se estudiaron las relaciones entre la FE y los síntomas externalizados, algunos de ellos no estudiaron directamente los síntomas internalizados, aunque fueron enunciados como parte del trabajo. Se describen a continuación los objetivos y hallazgos.

Los investigadores Baker y Brooks-Gunn (2020), interesados por conocer si la pobreza, la baja escolaridad de los padres y las familias monoparentales son factores fuertes para predecir el rendimiento de las FE y, los síntomas internalizados y externalizados, encontraron que la desventaja socioeconómica como un factor fuerte, y además que los niños con mayores síntomas externalizados e internalizados presentaban menor control del impulso, atención y control inhibitorio.

Al examinar la coocurrencia de síntomas externalizados e internalizados durante el primer y tercer año de preescolar, los investigadores Oh, Greenberg, Willoughby (2020), encontraron que los déficits en control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva en la primera infancia son un factor de riesgo importante para el desarrollo de síntomas internalizados y externalizados. La particularidad de este estudio radica en la selección muestral fue seleccionada al azar y también es uno de los estudios tipo cohorte, por lo que el tratamiento de los datos.

Para saber si las FE juegan un papel importante en la predicción de los síntomas externalizados e internalizados o viceversa, un estudio realizado por Quistberg y Muller (2019) examinaron las relaciones recíprocas, por un lado, la inhibición y memoria de trabajo y, por otro lado, los síntomas de internalizados y conductas de externalizados en niños de 5 y 6 años. Los síntomas internalizados tienen una relación recíproca con la memoria de trabajo, mientras que los síntomas externalizados lo están con el control inhibitorio. Sin embargo, se agrega que las FE no son los únicos factores involucrados.

Tras examinar las relaciones diferenciales y mediadoras entre las FE calientes y frías en la maladaptación de la competencia académica de primer y segundo grado, los investigadores Backer-Grøndahl, Nærde y Idsoe, 2019 encontraron que las FE cálidas están relacionada con los síntomas externalizados en el primer grado (edad promedio 77.5 meses). No se encontraron relaciones entre el control inhibitorio y, los síntomas internalizados y externalizados. Tampoco se pudo comprobar que los síntomas externalizados e internalizados estuvieran relacionados entre sí.

En un estudio realizado por Lohndorf, Vermeer, Cárcamo, De la Harpe, y Mesman (2019) en población urbana y una comunidad mapuche de Chile analizaron el papel del estado socioeconómico, el origen étnico, las FE, la calidad del entorno familiar, la cantidad de atención materna y la calidad de cuidado infantil profesional fueron analizadas como predictores de síntomas internalizados y externalizados.

Los hallazgos mostraron que las FE y la crianza estimulante juegan un papel importante en la capacidad de lenguaje por lo que se concluye la importancia de fortalecer la educación en un contexto latinoamericano. En lo que respecta a la interacción entre las FE, evaluada como

flexibilidad cognitiva y los síntomas internalizados e internalizados no se comprobó una relación, finalmente tampoco encontraron diferencias de las medidas de acuerdo con el origen étnico (Lohndorf, Vermeer, Cárcamo, De la Harpe, y Mesan, 2019).

En un estudio elaborado por Elliott (2019) se examinaron los perfiles de desempeño académico, cognitivo y desarrollo comportamental durante el año de jardín de niños y en tercer grado. El enfoque principal es la adaptación o mala adaptación escolar, sin embargo, también se encontró que las FE estaban relacionadas a los síntomas, por lo que se destaca la importancia de estas diferencias en el funcionamiento temprano.

En otro estudio realizado por Kia-Keating, Nylund-Gibson, Kia-Keating, Schock y Grimm (2018) examinaron los patrones de autorregulación y control inhibitorio a lo largo del tiempo en minorías étnicas y que viven en hogares urbanos de bajos ingresos. Se encontró que los niños que mantuvieron mayor nivel de autorregulación y control inhibitorio presentaron menos síntomas internalizados y externalizados, sin embargo, se encontró que solo la autorregulación estaba significativamente relacionada con los síntomas externalizados en primer grado, no se encontró relación entre síntomas internalizados y externalizados. Como parte de sus objetivos principales, encontraron que los niños de *clase baja* presentaban más síntomas internalizados en comparación con la *clase alta*, además no se encontraron diferencias entre etnias.

Los investigadores van Dijk, Deković, Bunte, Schoemaker, Zondervan-Zwijenburg, Espy, y Matthys (2017) examinaron si el control inhibitorio es un mediador de la relación entre las interacciones madre-hijo y los trastornos. Se mostró que las asociaciones importantes entre el

control inhibitorio y los trastornos externalizados como el TDAH, pero no para el comportamiento agresivo en la interacción madre-hijo a lo largo del tiempo.

El análisis del papel mediador de las FE en las relaciones de la reactividad negativa disposicional de la primera infancia a los síntomas externalizados e internalizados realizado por Nozadi, Spinrad, Eisenberg, Eggum-Wilkens (2015) señalaron que la planeación es un mecanismo potencial relacionado con la reactividad disposicional de la primera infancia a los síntomas psicopatológicos posteriores de comportamiento y ansiedad.

Otro estudio que examinó las FE como mediadores realizado por Roman, Ensor, Hughes, (2015) se encontró que la flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo, control inhibitorio y planeación a los 3 años son mediadores entre los síntomas depresivos de las madres en el primer momento y los síntomas de externalizados e internalizados de los niños a los 6 años, por lo que se concluye que la mejora de las FE de los niños podría protegerlos contra los efectos adversos de la exposición a los síntomas depresivos maternos dado que se comprobó una asociación entre las FE y los síntomas internalizados y externalizados.

Un estudio realizado por Ghassabian, Székely, Herba, Jaddoe, Hofman, Oldehinkel, Verhulst, Tiemeier (2014) quienes examinaron la relación longitudinal entre emocionalidad positiva y los síntomas internalizados en los niños pequeños de la población en general, y además exploraron las asociaciones con las FE. Se confirmó parcialmente la asociación entre las FE y la emocionalidad positiva y los síntomas internalizados por lo que las FE fueron un mediador en la emocionalidad positiva y el retraimiento.

Un estudio realizado por Broekhuizen, van Aken, Dubas, Mulder y Leseman, (2014) investigó la relación entre la calidad del cuidado infantil y el comportamiento socioemocional de

los niños dependía de las habilidades de autorregulación afectiva y el género de los niños. Encontraron que los niños con pocas habilidades de autorregulación afectiva o que eran varones demostraron una competencia social menos calificada por el maestro cuando se expusieron a un cuidado infantil de calidad relativamente baja. Además, los niños con pocas habilidades de autorregulación afectiva también mostraron más competencia social en el caso de un cuidado infantil de calidad relativamente alta, lo que sugiere mecanismos de susceptibilidad diferencial. No se encontraron efectos principales de la calidad del cuidado infantil o las interacciones para la conducta de externalización calificada por maestros y padres. Estos hallazgos enfatizan la importancia de considerar las habilidades de autorregulación afectiva y el género de los niños para comprender los efectos de la calidad del cuidado infantil. El cuidado infantil de alta calidad puede ser un medio para fortalecer el desarrollo social de los niños.

En un estudio diseñado por Bohlin, Eninger, Brocki y Thorell (2012) interesado en predecir estadísticamente síntomas externalizados en casos clínicos y con DT mediante la pobre ejecución de tareas de control inhibitorio en ambos aspectos tanto en el control de la interferencia como la inhibición de respuesta y el apego. Sus hallazgos sugieren que el control inhibitorio está involucrado en el desarrollo progresivo de los síntomas externalizados especialmente en los pertenecientes al TDAH.

El objetivo del estudio realizado por Hughes y Ensor (2010) fue construir la existencia del análisis de variables latentes del FE en niños en transición del preescolar a la escuela primaria. Encontraron que las diferencias individuales del control inhibitorio, el razonamiento y la planeación son considerados como procesos predictores para el desarrollo de síntomas externalizados e internalizados calificados por el profesor.

Los estudios transversales ofrecen una gran variedad de datos descriptivos, muchos de ellos también proponen modelos de predicción para futuras investigaciones. Se revisaron 11 estudios transversales que se describen a continuación.

Tras una validación del factor de control de la voluntad del CBQ a población rusa realizada por Slobodskaya, Petrenke, Loginova, Kornienko, y Kozlova (2020), se derivó el análisis de la relación entre las FE (en términos de control de la voluntad) en niños de 2 a 8 años y los síntomas externalizados e internalizados, además de otros síntomas y variables. Se encontró que exista una relación importante, especialmente entre el control inhibitorio y de la atención en síntomas externalizados y también en síntomas de inatención/hiperactividad. La perspectiva de los autores fue la medición del control de la voluntad, que corresponde a funciones circunstanciales de las FE que establecen correcta o incorrecta autorregulación.

En una investigación realizada por Teivaanmäki, Huhdanpää, Kiuru, Aronen, Närhi y Klenberr (2019) se compararon grupos de niños con síntomas externalizados, internalizados, combinado o con síntomas leves y sin síntomas en un estudio, encontró que tanto los niños con síntomas externalizados como internalizados presentan dificultades en las FE, como es el caso del control inhibitorio, que, aunque fue mayor en niños con síntomas externalizados, los niños tuvieron más problemas que el grupo de referencia. Los niños con síntomas internalizados también presentaron problemas de flexibilidad cognitiva. Además, se encontró que no hay diferencias de funcionamiento ejecutivo de acuerdo en los niños de las edades de 4 y 7 años, pero sí algunas diferencias en cuanto al sexo.

Una investigación hecha por Volckaert y Noël (2018) examinó perfiles de niños con trastornos externalizados y los resultados mostraron que los niños con trastornos externalizados



presentaron un rendimiento más débil que los niños con DT en todas las tareas de FE, excepto las que miden la atención, y mostraron una mayor variabilidad en el tiempo de reacción. Este estudio demostró que los niños con trastornos externalizados exhiben características específicas para la edad preescolar, no solo en la esfera del comportamiento, sino también en las áreas cognitiva y ambiental. Sin embargo, a pesar de todas las diferencias entre los dos grupos, un análisis discriminante mostró que las capacidades de las FE tienen un poder débil para el diagnóstico de trastornos externalizados.

Los autores además de aplicar un cuestionario para evaluar de los trastornos externalizados usaron una prueba que se encarga de observar la externalización, lo cual provee no sólo de la percepción de los padres o profesores sino también una medida observacional. Actualmente muy pocos estudios han optado por mediadas observacionales de la reacciones comportamentales y emocionales (Volckaert y Noël, 2018; Crespo, Trentacosta, Udo-Inyang, Northernnera, Chaudhry y Williams, 2019).

Otro estudio creado por los investigadores brasileños Dias, Trevisan, León, Prust y Seabra, (2017), en el que se utilizó cuestionarios para evaluar los síntomas externalizados y las FE tuvo como objetivo investigar si estas habilidades están relacionadas y pueden explicarlos, y cómo pueden explicarlos, en una muestra con DT de niños de preescolar. El período preescolar entre las edades de 3 y 7 se caracteriza por un desarrollo rápido e importante de las FE. Todas las relaciones fueron significativas, excepto los síntomas emocionales con control inhibitorio y demora de la aversión, así como problemas de relación con aversión al retraso.

En un estudio realizado por los investigadores brasileños Sallum, Gomes, Falcone, Mathias, Marques, y Fernandes (2017) donde su principal objetivo fue analizar la ejecución de la

memoria de trabajo, adicionalmente exploraron la relación entre las FE y los síntomas internalizados y externalizados. Encontraron correlaciones negativas débiles, pero significativas entre los síntomas externalizados e internalizados y una prueba computarizada de memoria de trabajo en niños de 3 a 5 años.

Otro estudio que tenía como objetivo principal entender las relaciones entre las FE y los síntomas externalizados e internalizados, los investigadores Romero-López, Quesada-Conde, Álvarez y Justicia-Arráeza (2017) encontraron que la agresividad se relaciona con la inhibición, la memoria, flexibilidad, planificación, control emocional y el total de funciones ejecutivas. Asimismo, los resultados obtenidos muestran que los problemas de atención relacionan con la inhibición, la memoria de trabajo, la flexibilidad, la planificación, el control emocional y el total de funciones ejecutivas. El retraimiento relaciona con la memoria de trabajo, la flexibilidad, la planificación y el total de funciones. Sin embargo, no se encontró relación entre el retraimiento y la inhibición y el control emocional.

Los investigadores Xing, Wang y Wang (2016) examinaron la relación e influencia del castigo corporal y las FE en los síntomas externalizados, y obtuvieron que la memoria de trabajo y el control inhibitorio se vincula como mediador que vincula al castigo corporal y en niños con síntomas externalizados.

En un estudio elaborado por Allan y Lonigan, (2015) se examinaron las trayectorias de desempeño en un CPT visual de baja frecuencia objetivo en una muestra de niños en edad preescolar y cómo estas trayectorias se asociaron con las calificaciones de los maestros de conductas problemáticas (problemas de atención, hiperactividad/impulsividad y conducta de oposición/desafiante). Los resultados mostraron que el rendimiento inestable a lo largo de la

duración de la tarea. En cuanto a las relaciones predictivas de las conductas problemáticas calificadas por el maestro con las trayectorias de desempeño en el CPT fue asociada con problemas de atención informada por los maestros. Los resultados de este estudio indican que el patrón de errores en el CPT en muestras preescolares es complejo y puede estar determinado por múltiples factores de comportamiento. Estos hallazgos tienen implicaciones para la interpretación del rendimiento CPT en niños pequeños, que deben ser tratados bajo reserva.

La investigadora mexicana y sus colaboradores Araujo, Jané-Ballabriga, Bonillo y Capdevilla (2014) trabajaron con niños con DT se encontró una relación entre los síntomas de déficit de atención con hiperactividad, síndrome opositivo desafiante y trastorno de conducta, y déficit en funciones ejecutivas. La presencia de los síntomas del síndrome de déficit de atención con hiperactividad de tipo inatento se asoció con deficiencias en todas las áreas de funciones ejecutivas, lo que no ocurre con otros síntomas.

Por otro lado, un trabajo realizado por Visu-Petra, Jurje y Fizeşan (2014) con niños de 3 a 5 años encontró diferencias significativas en las ejecuciones de tareas de las FE según la edad y el sexo, pero no encontró diferencias significativas entre las tareas de las FE y los síntomas externalizados e internalizados.

Los investigadores de la Osa, Granero, Penelo, Domènech y Ezpeleta (2013) tuvieron como objetivo probar la estructura interna de las puntuaciones en las formas corta y muy corta de la conducta infantil del cuestionario CBQ y estudiar la relación entre las dimensiones derivadas y las variables externas previamente relacionados con el temperamento extremo en una muestra comunitaria española, además secundariamente encontraron que las FE como la inhibición y la flexibilidad (medidos con BREIEF-P) y el control de la voluntad no había relación significativa.

Los síntomas de externalizados de TDAH y las medidas de FE no fueron estudiadas en relación con los síntomas, pues desde esta perspectiva, el control de la voluntad referente al temperamento fue el objeto principal de análisis, razón por la cual este estudio no se agrega al cuadro de revisión.

En un estudio elaborado por Espy, Sheffield, Wiebe, Clark y Moehr (2011) utilizaron una batería de tareas de laboratorio (usadas frecuentemente en el trabajo clínico), el BRIEF-P y el CBCL 1.5/5 y se revelaron relaciones sustanciales entre las FE y los síntomas, se encontraron diferencias en lo que respecta al sexo. Además, reflexionan que las tareas de laboratorio ofrecieron resultados fuertes en las relaciones en la mayoría de las tareas. Sin embargo, se encontraron relaciones más fuertes entre el empleo de cuestionarios y los síntomas, que en el empleo de tareas de FE.

Los estudios longitudinales y transversales de los últimos 10 años detallaron la relación entre las FE, especialmente el control inhibitorio y lo síntomas externalizados.

Algunas investigaciones han estudiado las FE o algunos subcomponentes o componentes que interaccionan con ellos, y han encontrado que pueden ser un factor moderador en condiciones adversas tal como el caos familiar para desarrollar o no síntomas externalizados e internalizados (Crespo, Trentacosta, Udo-Inyang, et. al, 2019).

#### ***1.4.1 Planteamiento del problema***

El análisis la relación de las FE y los síntomas externalizados e internalizados ha sido plasmada en muchos estudios, sin embargo, no han quedado claras cuáles son las relaciones, todavía existe inconsistencia en los datos reportados.

Estudiar las relaciones entre las FE y los síntomas externalizados e internalizados tomando en cuenta los distintos instrumentos de evaluación empleados y la variedad de características poblacionales.

El desarrollo de las FE resulta ser un elemento importante para el estudio del comportamiento y la emocionalidad infantil, puesto que se ha encontrado que desde esta etapa el niño puede desarrollar síntomas, estar en riesgo o tener un trastorno psicológico. El presente estudio pretende saber cómo es la relación entre las FE y los síntomas externalizados e internalizados en niños de 4 y 5 años.

La visión de este estudio es comprobar la relación de variables en una muestra mexicana y con ello justificar a favor de la evaluación, habilitación e intervención neuropsicológica en la salud mental infantil.

Los síntomas externalizados e internalizados en la etapa infantil han sido estudiado desde diferentes perspectivas, se pretende realizar un análisis cuantitativo de la evaluación de las FE mediante el uso de cuestionarios con validez ecológica y ejecución de pruebas. El estudio proporciona datos sobre el desarrollo de las funciones ejecutivas involucradas en los síntomas externalizados e internalizados en una muestra mexicana suburbana.

Se ofrecen aportaciones teóricas y metodológicas de evaluación de la salud mental en población no clínica, su importancia radica en analizar este extracto de la población y determinar que pruebas son más sensibles ante síntomas de comportamiento externalizado e internalizado.

Por lo anterior se ha planteado el siguiente problema de investigación: ¿Cuáles son las relaciones entre las funciones ejecutivas no desarrolladas y la presencia de síntomas externalizados e internalizados en niños de 4 y 5 años?

#### ***1.4.2 Objetivo general***

Examinar las relaciones entre las funciones ejecutivas no desarrolladas y la presencia de síntomas externalizados e internalizados obtenidos con un cuestionario en niños de 4 y 5 años para contribuir analizar la interacción entre variables.

#### ***1.4.3 Objetivos específicos***

- Evaluar las FE no desarrolladas como la inhibición, la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, el control emocional y la organización/planeación empleando el BRIEF-P en cuidadores, así como la ejecución de tareas de control inhibitorio, memoria de trabajo y planeación en niños de 4 a 5 años.
- Obtener la presencia de síntomas externalizados, como problemas de atención y comportamiento agresivo, así como síntomas internalizados, como la reactividad emocional, la ansiedad/depresión y el retraimiento utilizando el CBCL 1.5/5 para cuidadores.
- Encontrar y analizar las relaciones entre las medidas de las FE y la presencia de los síntomas externalizados e internalizados tanto de banda ancha como estrecha.
- Describir y caracterizar la ejecución de tareas de las FE.

## II. Método

### Hipótesis

Las FE no desarrolladas en niños de 4 y 5 años presenta relación con los síntomas externalizados e internalizados.

### 2.1 Diseño de estudio

Se llevó a cabo un estudio transversal correlacional y descriptivo (Kerlinger y Lee, 2005).

### 2.2 Participantes

Los cuestionarios fueron respondidos por 30 cuidadores (madres, padres u otros) de niños de 4 y 5 años, de los cuales 18 son niños y 12 son niñas. Además, los niños fueron evaluados con tareas de FE. Los participantes pertenecen a Ciudad Nezahualcóyotl en el Estado de México. Los participantes fueron seleccionados mediante una selección no probabilística intencional y propositiva (Kerlinger y Lee, 2005) con los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

#### *Criterios de inclusión:*

- Haber concluido las pruebas y respondido a la totalidad de los cuestionarios.
- Que los padres tuvieran hijo entre edades de 4 y 5 años.
- Disposición a responder
- Que los padres supieran leer y escribir

### *Criterios de exclusión*

- No concluir las pruebas

### *Contexto*

El estudio fue realizado con población de la colonia Benito Juárez (La Aurora) y Las Flores, en Ciudad Nezahualcóyotl del Estado de México, que colinda con la zona oriente de la Ciudad de México, al límite de las delegaciones Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Iztapalapa e Iztacalco, y al límite con los municipios La Paz, Chimalhuacán y Ecatepec de Morelos, así como el lago de Texcoco pertenecientes al Estado de México.

La Ciudad de Nezahualcóyotl posee una superficie de 63.74 km<sup>2</sup> y de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010), se estimó una población de 1,110,565 habitantes de los cuales 55,018 (5.0%) son niños de 3 a 5 años, además en el Estado de México se estimó en 2015 que sólo el 30.3% tiene asistencia escolar, y para el ciclo escolar 2018-2019 se matricularon 567,349 preescolares (INEGI, 2020).

### *Permisos oficiales y principios éticos para la investigación*

De acuerdo con el Código Ético del Psicólogo de la Sociedad Mexicana de Psicología del Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología, CNEIP (2013), en el campo de la investigación, se informó a las autoridades la relevancia del estudio, así como la explicación de los procedimientos, materiales utilizados y los resultados encontrados, y de esta manera se solicitaron permisos oficiales de los preescolares y los cuidadores para que los niños participarán en el estudio.



Una vez que se obtuvo la aceptación, se realizaron reuniones con las autoridades y los padres o tutores para informar sobre el trabajo a realizar y la justificación social. Los padres o tutores que aprobaron la colaboración de sus hijos firmaron el consentimiento informado. Una vez que se contó con el consentimiento informado por parte de los padres, también se preguntó por la disposición a cada uno de los niños si estaban interesados en participar antes de aplicar las pruebas.

Las autoridades informaron a los profesores y asistentes para la organización del espacio y el procedimiento. Se otorgó aula y los niños iban siendo llamados uno por uno para que se pudiera trabajar con ellos de manera individual.

### **2.3 Variables**

Las variables de interés del presente trabajo se agrupan en dos grandes grupos, que son las FE, y los síntomas. Por un lado, el cuestionario BRIEF-P se enfoca principalmente en observables en la cotidianidad, su alto puntaje indica ausencia, es decir para este estudio las FE no han sido desarrolladas. En el caso de las tareas de FE, su mayor puntaje indica presencia y por ende los bajos puntajes indicaría que no haya desarrollo de las FE.

Las escalas del BRIEF-P estrictamente no miden lo mismo que se mide en las tareas de control inhibitorio, memoria de trabajo y planificación realizadas (medidas fuera de la cotidianidad).

Por otro lado, los síntomas fueron medidos con un cuestionario que es frecuentemente usado para el diagnóstico, el presente estudio se interesa por cualquier espectro de expresión de síntomas en población con DT. En la tabla 4, se describen a detalle las variables.

**Tabla 4.**

Descripción de las variables de estudio.

Variable	Definición conceptual	Instrumento/ tarea	Definición operacional	Nivel de medición
FE	Comportamientos cotidianos asociados a la Inhibición, Memoria de trabajo, Flexibilidad, Control emocional y Planeación/Organización	BRIEP-P	Los padres o cuidadores indican las frecuencias de los comportamientos observados. Las altas puntuaciones totales indican ausencia (no desarrollo).	Escalar
FE: Control inhibitorio (control de la interferencia)	Capacidad para suprimir estímulos externos e internos de manera voluntaria para seleccionar la información en función de un objetivo propio (Theeuwes, 2010).	Rojo-Verde	Obtiene la puntuación más alta en el reactivo si dice “rojo” cuando se le dice “verde”, y viceversa. Las altas puntuaciones totales indican presencia (desarrollo).	Escalar/ Ordinal
		Policía-ladrón	Obtiene la puntuación más alta en el reactivo si sigue las indicaciones que se mencionan con la palabra “policía”. Las altas puntuaciones totales indican presencia (desarrollo).	Escalar/ Ordinal
FE: Memoria de trabajo	Supervisa y codifica la información entrante, la cual retiene de manera temporal para la tarea en cuestión e interactuar con ella (Reznick, et al., 2004).	Dígitos directos	Obtiene la puntuación más alta en el reactivo si repite la serie de números dada. Las altas puntuaciones totales indican presencia (desarrollo).	Escalar/ Ordinal
		Dígitos inversos	Obtiene la puntuación más alta en el reactivo si repite en orden inverso la serie de números dada. Las altas puntuaciones totales indican presencia (desarrollo).	Escalar/ Ordinal
Planeación	Prevenir de errores de acuerdo con determinadas reglas y generar estrategias para alcanzar una meta. Matute, et. al., (2013).	Laberintos	Concluir con el menor número de errores posibles. El mayor número de errores indica peor desempeño (no desarrollo).	Escalar/ Ordinal
Síntomas Externalizados	Problemas de atención y comportamiento agresivo.	CBCL/1-5 Padres o cuidadores	Los padres o cuidadores indican las frecuencias de los comportamientos observados. Las altas puntuaciones totales indican presencia.	Escalar
Síntomas Internalizados	Reactividad emocional, ansiedad/depresión y retraimiento.	CBCL/1-5 Padres o cuidadores	Los padres o cuidadores indican las frecuencias de los comportamientos observados. Las altas puntuaciones totales indican presencia.	Escalar

## 2.4 Instrumentos

### *Exploración de antecedentes de desarrollo*

Cuestionario de Antecedentes Neurológicos y Psiquiátricos (Salvador-Cruz y Galindo, 1996). Contiene una serie de preguntas para la entrevista clínica a los padres que permite explorar los antecedentes pre, peri y posnatales, así como antecedentes del desarrollo del niño.

### *Evaluación de las FE mediante el análisis de los comportamientos cotidianos*

El cuestionario de Evaluación Conductual de la Función Ejecutiva-Versión Infantil BRIEF-P (Gioia, Espy y Isquith, 2016), posee una escala constituida por una escala tipo Likert de 63 ítems, con tres posibilidades de respuesta, nunca, a veces y frecuentemente. Es completada por los padres o cuidadores que han observado previamente el comportamiento de los niños. La tipificación en población mexicana fue buena para cuestionarios (oscila entre  $\alpha = 0.70$  y  $0.93$ ). Se componen por 4 escalas clínicas que son inhibición (16 reactivos), flexibilidad (10 reactivos), control emocional (10 reactivos), memoria de trabajo (17 reactivos), planificación/organización (10 reactivos).

La escala de inhibición mide la capacidad del niño para no reaccionar a un impulso y las dificultades para detener su conducta en el momento oportuno. La escala de flexibilidad evalúa problemas para cambiar de una situación cuando las circunstancias así lo requieren. La escala de control emocional evalúa las dificultades en el niño para modular sus respuestas emocionales. La escala de memoria de trabajo mide las dificultades para mantener la información en la mente con el objetivo de completar una tarea. La escala de planificación/organización mide los problemas

para gestionar las demandas actuales y futuras de la tarea teniendo en cuenta el contexto situacional (Gioia, Espy y Isquith, 2016).

### *Tareas de evaluación de las funciones ejecutivas*

Las tareas de FE utilizadas pertenecen a la Escala para Evaluar Signos Neurológicos Blandos, ESNB-Mx (Salvador-Cruz, Tovar, Segura, en prensa). El control inhibitorio como control de la inferencia fue evaluado por las tareas de Rojo-Verde y Policía-Ladrón, la memoria de trabajo con aprendizaje de dígitos directos e indirectos y la planeación con laberintos.

En la tarea de Rojo-Verde el niño debe responder “rojo” cuando el examinador dice “verde”, y cuando el examinador dice “verde”, el niño debe responder “rojo”. Antes de iniciar la prueba el examinador y el niño practican con dos reactivos previos. Se otorgan dos puntos si el niño da la respuesta correcta, 1 punto si corrige la respuesta incorrecta y 0 puntos si la respuesta es incorrecta. Se obtuvo una consistencia interna alta de esta muestra ( $\alpha=0.94$ ).

La tarea de Policía-Ladrón requiere que el niño siga únicamente las instrucciones otorgadas por el policía e ignorar las instrucciones dadas por el ladrón. El examinador es quien indica al inicio de las instrucciones si estas son dadas por el policía o el ladrón. Antes de iniciar la prueba el examinador y el niño practican con dos reactivos previos. Se otorgan dos puntos si el niño da la respuesta correcta, 1 punto si corrige la respuesta incorrecta y 0 puntos si la respuesta es incorrecta. Se obtuvo una consistencia interna alta en esta muestra ( $\alpha = 0.840$ ).

La tarea de aprendizaje de dígitos directos solicita que el niño repita la serie de números indicada por el examinador. En caso de que el niño no acierte en la primera repetición, se le ofrece una segunda y un tercer ensayo para cada reactivo si vuelve a fallar. La serie inicia con

dos dígitos que aumentan si responde correctamente. Para cada reactivo aparecen dos series, por lo que si responde correctamente ambas sin importar el número de ensayos se le ofrecen 2 puntos, si responde una correctamente es 1 punto y si falla en ambas son 0 puntos. Se discontinúa la prueba cuando en las dos series de un reactivo. Se obtuvo una consistencia interna buena en esta muestra ( $\alpha = 0.618$ ).

En el caso del aprendizaje de dígitos en orden inverso, es un procedimiento similar, cada reactivo consta de dos ítems y cada uno de ellos de tres ensayos. Se le repiten al niño una serie de números y éste debe evocarlos en el orden, si su ejecución es correcta se pasa al siguiente reactivo, de lo contrario se repite la serie de números dos veces más (ensayo dos y tres). La prueba se detiene cuando se obtienen puntuaciones de 0 en ambas series de un reactivo. El examinador debe anotar la secuencia de números que el niño diga en cada uno de los espacios correspondientes. Se obtuvo una consistencia interna baja en esta muestra ( $\alpha = 0.425$ ).

La tarea de laberintos consiste en que el niño resuelva 5 laberintos con diferente grado de dificultad y diferentes situaciones. Las instrucciones son, por ejemplo, para el laberinto de práctica: “Puedes resolver este laberinto, ayuda al perrito a encontrar su comida, sólo que hay algunas reglas, no puedes atravesar las líneas del laberinto y no puedes despegar el lápiz del papel”. Las puntuaciones son contadas por el número de errores de atravesado de líneas y el número de errores de caminos sin salida. Las puntuaciones bajas reflejan mejor rendimiento en la tarea. Se obtuvo una consistencia interna buena de la tarea en esta muestra ( $\alpha = 0.602$ ).

#### *Evaluación de los síntomas externalizados e internalizados*

El cuestionario CBCL-1.5/5 (Achenbach, y Rescorla, 2001), contestado por padres o cuidadores cercanos evalúa los síntomas externalizados en general y particularmente síntomas de

escalas sindrómicas como los problemas de atención (5 reactivos) y comportamiento agresivo (19 reactivos) e internalizados en general y particularmente síntomas de escalas sindrómicas como emocionalmente reactivo (9 reactivos), ansiedad/depresión (8 reactivos) y retraimiento (8 reactivos). La consistencia interna de los síntomas evaluados para población multicultural es buena (oscila entre  $\alpha = 0.68$  y  $0.94$ ).

## **2.5 Procedimiento**

Los padres y cuidadores cercanos respondieron el BRIEF-P y el CBCL 1.5/5 durante una reunión en la que los examinadores estuvieron presentes para atender dudas sobre los cuestionarios. Una vez que los cuestionarios fueron completados se verificó que no faltaran reactivos por contestar.

En el caso de las tareas de FE, se trabajó personalmente con cada uno de los niños durante una sesión de 30 minutos en la escuela o en sus casas. Dos examinadores diferentes aplicaron las tareas.

## **2.6 Análisis de los datos**

El análisis de los datos se realizó mediante el coeficiente de rho de Spearman (debido a que se encontró una distribución diferente a la normal con significancia igual o menor a  $\alpha = 0.01$  para todos los casos excepto para laberintos y dígitos directos). Con la prueba de correlación se buscó conocer el grado y significancia entre las medidas de las FE y los síntomas externalizados e internalizados. La interpretación de las correlaciones está basada en una guía de análisis de estudios en ciencias medicas y de la salud (Mukaka, 2012).

Se utilizaron estadísticos descriptivos de las tareas de las FE. También se realizaron comparaciones entre edades y sexo utilizando la U de Mann-Whitney. Y finalmente se

detectaron los casos clínicos mediante la interpretación de las puntuaciones  $z$ , dónde la puntuación superior a 79 indica casos clínicos y las puntuaciones entre 65 y 78 indica casos bordes.

### **III. Resultados**

#### *Correlaciones entre las medidas de las FE y los síntomas externalizados e internalizados*

Se encontraron correlaciones moderadas y estadísticamente significativas ( $\alpha= 0.01$ ) entre la inhibición y memoria de trabajo medida con el BRIEF-P y los síntomas de atención, conducta agresiva, emocionalidad reactiva, ansiedad/depresión. Se encontraron correlaciones débiles y estadísticamente significativa ( $\alpha= 0.01$ ) entre la inhibición y memoria de trabajo medida con el BRIEF-P y los síntomas de ansiedad/depresión. Se encontraron correlaciones moderadas y estadísticamente significativas ( $\alpha= 0.05$ ) entre la inhibición y memoria de trabajo medida con el BRIEF-P y los síntomas de retraimiento. La inhibición y la memoria de trabajo del comportamiento diario de los niños parecen tener una actuación similar en estos resultados (Tabla 5).

La flexibilidad muestra una correlación moderada y significativa ( $\alpha = 0.01$ ) con todos los síntomas. El control emocional presento una correlación moderada y significativa ( $\alpha = 0.01$ ) con los síntomas de problemas de atención, emocionalidad reactiva y ansiedad/depresión, mientras que mostró una correlación fuerte y altamente significativa ( $\alpha= 0.05$ ) con la conducta agresiva, y, por otro lado, se arrojó una correlación débil pero significativa ( $\alpha = 0.01$ ) con el retraimiento.

En lo que respecta a la planificación/organización medida con el BRIEF-P se encontró que existe una correlación moderada pero significativa ( $\alpha =0.05$ ) con los síntomas de problemas de atención, la conducta agresiva y la emocionalidad reactiva, mientras que para los síntomas de

ansiedad/depresión fue débil pero significativa ( $\alpha = 0.01$ ) y no hubo correlación con el retraimiento.

La tarea de control inhibitorio Rojo-Verde no mostró correlación estadísticamente significativa alguna, pero marcan interacciones negativas, lo cual es consistente con la lógica de presentar un alto rendimiento en la tarea y bajos síntomas, así como en la otra tarea de control inhibitorio y las tareas de memoria de trabajo. En el caso de la tarea de control inhibitorio Policía-Ladrón, sólo se encontró una correlación negativa moderada y altamente significativa con el retraimiento ( $\alpha = 0.05$ ).

En el aprendizaje de dígitos directos e indirectos se encontró una correlación negativa moderada altamente significativa ( $\alpha = 0.01$ ) con los problemas de atención. Además, en la tarea de aprendizaje de dígitos directos tuvo una relación débil pero altamente significativa con el retraimiento ( $\alpha = 0.01$ ), además mostró correlaciones débiles y significativas ( $\alpha = 0.05$ ) con la conducta agresiva y la emocionalidad reactiva. Y, por otro lado, el aprendizaje de dígitos indirectos mostró una correlación débil y significativa con la emocionalidad reactiva ( $\alpha = 0.05$ ).

La tarea de laberintos mostró una relación moderada y altamente significativa con los problemas de atención ( $\alpha = 0.01$ ), mientras que se obtuvieron relaciones débiles y significativas con los síntomas de problemas de atención, de conducta agresiva, de emocionalidad reactiva, ansiedad/depresión y retraimiento. Cabe aclarar que en esta tarea la correlación es positiva debido a que el menor número de errores y reactivos con puntuación alta denotan ausencia de mal desempeño en la ejecución de la tarea y síntomas.

Se encontró una correlación positiva débil y significativa entre las tareas de control inhibitorio ( $\alpha = 0.05$ ). Se encontró correlación negativa débil fue encontrada entre el aprendizaje



de dígitos directos y el total del BRIEF-P ( $\alpha = 0.05$ ), una correlación positiva débil fue encontrada entre el aprendizaje de dígitos directos y la tarea de control inhibitorio Rojo-Verde ( $\alpha = 0.05$ ), así como una correlación positiva altamente significativa con la tarea de control inhibitorio Policía - Ladrón ( $\alpha = 0.01$ ).

**Tabla 5.**

Correlaciones entre las medidas de las FE y los síntomas externalizados e internalizados.

	Síntomas externalizados		Síntomas internalizados		
	Problemas de atención <sup>c</sup>	Conducta agresiva <sup>c</sup>	Emocionalidad reactiva <sup>c</sup>	Ansiedad/Depresión <sup>c</sup>	Retraimiento <sup>c</sup>
BRIEF-P Inhibición <sup>a</sup>	.70**	.78**	.75**	.51**	.41*
BRIEF-P Memoria de trabajo <sup>a</sup>	.76**	.74**	.72**	.53**	.41*
BRIEF-P Flexibilidad <sup>a</sup>	.55**	.56**	.61**	.59**	.55**
BRIEF-P Control emocional <sup>a</sup>	.60**	.82**	.74**	.57**	.43*
BRIEF-P Planificación/organización <sup>a</sup>	.59**	.65**	.57**	.45*	.32
Rojo-Verde (IN) <sup>b</sup>	-.35	-.13	-.01	-.18	-.22
Policía-Ladrón (IN) <sup>b</sup>	-.21	-.23	-.29	-.30	-.50**
Dígitos directos (MT) <sup>b</sup>	-.52**	-.44*	-.41*	-.30	-.49**
Dígitos indirectos (MT) <sup>b</sup>	-.55**	-.35	-.40*	-.31	-.25
Laberintos errores (PL) <sup>a</sup>	.54**	.43*	.36*	.42*	.38*

**Notas.** significancias=  $p < 0.01$  \*\*  $p < 0.05$  \*. Abreviaturas: IN=control inhibitorio (control de interferencia), MT= memoria de trabajo, PL=planeación. Acotaciones: <sup>a</sup>Mayor puntaje indica que menos desarrollo de tales Funciones Ejecutivas, <sup>b</sup>Mayor puntaje indica presencia de desarrollo de tales Funciones Ejecutivas, <sup>c</sup>Mayor puntaje indica presencia de síntomas externalizados o internalizados.

En el aprendizaje de dígitos indirectos se encontró correlación negativa débil pero significativa con el total del BRIEF-P, y correlaciones moderadas positivas y altamente significativas con las dos tareas de control inhibitorio y la tarea de aprendizaje de dígitos directos ( $\alpha = 0.05$ ). En cuanto a la tarea de laberintos, se encontró una relación positiva moderada altamente significativa con el total del BRIEF-P, una correlación negativa moderada altamente significativa con la tarea de control inhibitorio Rojo-Verde ( $\alpha = 0.01$ ), mientras que es negativa débil y significativa para la otra tarea de control inhibitorio ( $\alpha = 0.05$ ), y una correlación negativa débil y altamente significativa con y aprendizaje de dígitos directos ( $\alpha = 0.01$ ), mientras que

existió una relación moderada negativa altamente significativa con aprendizaje de dígitos indirectos ( $\alpha = 0.01$ ).

Se encontró una correlación positiva y altamente significativa entre el BRIEF-P total fuerte para los síntomas externalizados y moderada para los síntomas internalizados ( $\alpha = 0.01$ ). También se aprecian correlaciones negativas altamente significativas moderadas entre los síntomas externalizados e internalizados y la ejecución de dígitos directos ( $\alpha = 0.01$ ). En lo que respecta a los dígitos indirectos se correlaciono débil y negativamente pero significativamente con los síntomas externalizados e internalizados, y con estos últimos también se correlaciono de la misma manera con la tarea de control inhibitorio Policía-Ladrón ( $\alpha = 0.05$ ). Se observan correlaciones positivas altamente significativas moderadas entre los síntomas externalizados e internalizados y la ejecución de laberintos ( $\alpha = 0.01$ ). Y finalmente una correlación positiva fuerte y altamente significativa entre síntomas externalizados e internalizados ( $\alpha = 0.01$ ). Ver Tabla 6.

**Tabla 6.**  
Descriptivos y correlaciones entre el total del BRIEF-P, tareas de las FE y síntomas.

	$\bar{x}$	S	1	2	3	4	5	6	7	8
1 BRIEF-P Total <sup>a</sup>	28.83	22.21	-							
2 Rojo-verde (IN) <sup>b</sup>	17.53	7.19	-.15	-						
3 Policía-Ladrón (IN) <sup>b</sup>	15.00	6.08	-.10	.44*	-					
4 Dígitos directos (MT) <sup>b</sup>	5.17	2.27	-.39*	.37*	.54**	-				
5 Dígitos indirectos (MT) <sup>b</sup>	1.03	1.65	-.38*	.54**	.53**	.57**	-			
6 Laberintos errores (PL) <sup>a</sup>	8.10	5.41	.55**	-.64**	-.42*	-.47**	-.52**	-		
7 Externalizados <sup>c</sup>	14.70	9.98	.85**	-.16	-.25	-.50**	-.43*	.50**	-	
8 Internalizados <sup>c</sup>	7.93	6.91	.69**	-.21	-.45*	-.52**	-.41*	.53**	.82**	-

**Notas.** significancias=  $p < 0.01$  \*\*  $p < 0.05$  \*. Abreviaturas: IN=control inhibitorio (control de interferencia), MT= memoria de trabajo, PL=planeación. Acotaciones: <sup>a</sup>Mayor puntaje indica que menos desarrollo de tales Funciones Ejecutivas, <sup>b</sup>Mayor puntaje indica presencia de desarrollo de tales Funciones Ejecutivas, <sup>c</sup>Mayor puntaje indica presencia de síntomas externalizados o internalizados.

*Descripciones de la ejecución de tareas de las FE*

El control inhibitorio de la escala contiene dos tareas, la tarea de Rojo-Verde tiene una  $\bar{x}$  = 17.53 y una alta dispersión de datos  $S=7.19$ , así como se muestra una asimetría negativa, y una curtosis con baja concentración de datos ( $cu= 0.615151$ ). Lo que indica que muchos niños completaron la prueba en su totalidad. En el caso de la ejecución de la tarea de Policía-Ladrón también se obtuvo una asimetría negativa, pero existió una alta concentración de datos ( $cu= -1.542679$ ). Ver Tabla 7.

El aprendizaje de dígitos de la escala contiene dos tareas, los dígitos directos tiene una  $\bar{x}$  = 5.17 y una dispersión de datos  $S=2.276$ , así como se muestra una asimetría negativa, y una curtosis con baja concentración de datos ( $cu= 0.556$ ). En el caso de los dígitos indirectos una  $\bar{x} = 1.03$  y una dispersión de datos  $S=1.650$  y se obtuvo una asimetría positiva, lo que indica que pocos niños pudieron ejecutar la prueba, pero existió una concentración de datos y también existe baja concentración de datos ( $cu= 0.705407$ ).

**Tabla 7.**  
Descriptivo de las tareas de control inhibitorio y memoria de trabajo.

		$\bar{x}$	S	mín	máx	total	asimetría	curtosis
Rojo-Verde (IN)	30	17.53	7.19	0	22	22	-1.453560	0.615151
Policía-Ladrón (IN)	30	15	6.08	5	22	22	-0.192781	-1.542679
Total (IN)	30	32.53	11.67	8	44	44	-0.980431	-0.344208
Dígitos directos (MT)	30	5.17	2.276	0	10	12	-0.258	0.556
Dígitos indirectos (MT)	30	1.03	1.650	0	6	8	1.966	0.705407
Total (MT)	30	6.20	3.478	0	16	20	0.705	1.062

**Nota.** Abreviaturas: IN=control inhibitorio (control de interferencia), MT= memoria de trabajo.

La tarea de laberintos (Tabla 8), compuesta por 5 puntajes de errores, donde presentaron  $\bar{x} = 1.70, 1.47, 0.60, 0.70$  y el total de 3.63, así como se muestra una asimetría positiva para todos los casos y una curtosis con baja concentración de datos. Sólo en el caso laberinto 5 se

encontró una concentración alta ( $cu = -0.61$ ), es decir fue el reactivo en el cual presentaron más errores.

**Tabla 8.**

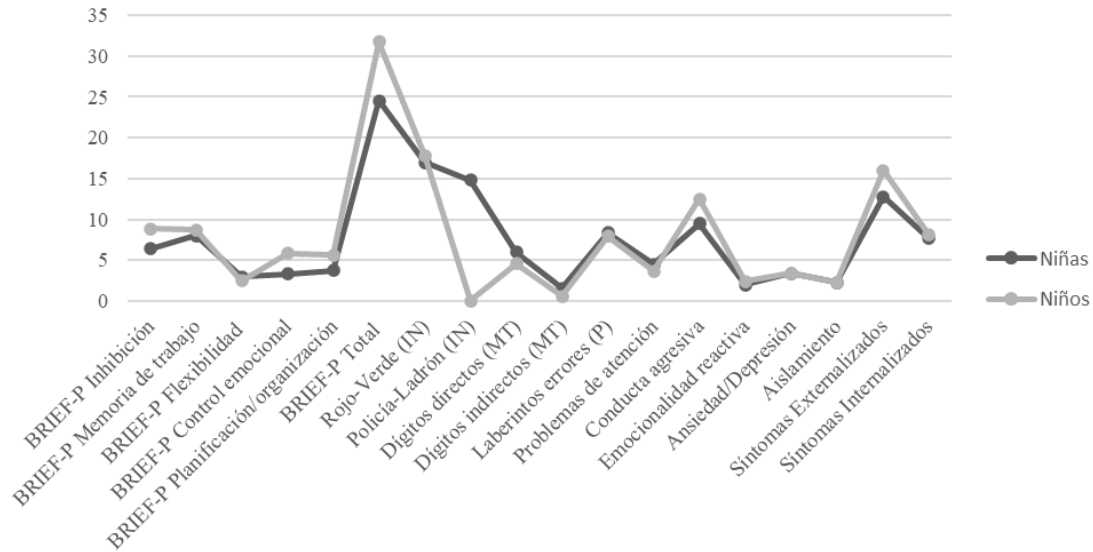
Descripción de las ejecuciones en laberintos (planeación).

	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>S</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	<b># casos concluyentes</b>	<b>Asimetría</b>	<b>Curtosis</b>
Laberinto 1	30	1.70	1.705	0	7	30	1.310	2.024
Laberinto 2	30	1.47	1.833	0	6	30	1.370	0.961
Laberinto 3	30	0.60	0.894	0	3	30	1.537	1.738
Laberinto 4	30	0.70	1.343	0	4	30	1.783	1.811
Laberinto 5	30	3.63	2.684	0	10	30	0.455	-0.61
Total	30	8.10	5.410	0	21	30	0.728	0.040

En la siguiente tabla según el tipo de dominio que evalúan y categorizadas según sea el nivel Bajo, Medio y Alto utilizando 3 rangos de acuerdo con las puntuaciones naturales obtenidas para cada niño. El control inhibitorio y la planeación presento un porcentaje similar para todos los niveles 33.3, 36.7 y 30% para bajo, medio y alto respectivamente para el primer dominio, y para el segundo dominio 33.3, 36.7 y 30% para bajo, medio y alto respectivamente. En lo que respecta a la memoria de trabajo, se obtuvo un 50% de ejecución baja.

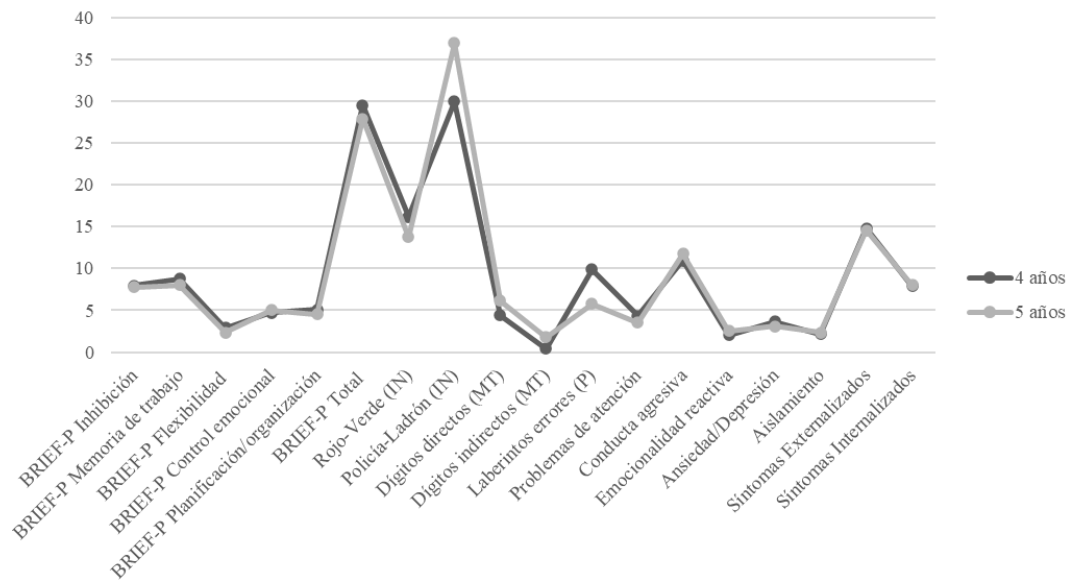
#### *Comparaciones por subgrupos de sexo y edad*

En la Figura 1 se muestran los promedios de cada medida realizada de acuerdo con el sexo, se observan datos con cercanía ente sí, excepto para la tarea de control inhibitorio Policía-Ladrón. Se puede observar gráficamente que no existieron diferencias entre las ejecuciones de los niños y las niñas, ni tampoco de las respuestas que dieron los cuidadores en los cuestionarios.



**Figura 1.** Promedio de las medidas de FE y síntomas de acuerdo con el sexo.

En la Figura 2 se muestran los promedios de cada medida realizada de acuerdo con la edad, se observan datos con cercanía ente sí. La representación muestra que la ejecución de los niños de 4 y 5 años es similar, no se observan diferencias entre ambos subgrupos.



**Figura 2.** Promedio de las medidas de FE y síntomas de acuerdo con la edad.

No se encontraron diferencias significativas entre las ejecuciones de las pruebas y la edad (U de Mann-Whitney 72.0, 66.5;  $p= 0.106, 0.065$ ), excepto para memoria de trabajo (U de Mann-Whitney 57.0;  $p= 0.024$ ).

No se encontraron diferencias significativas entre las ejecuciones de las tareas y el sexo (U de Mann-Whitney 97.5, 104.5, 76.5;  $p= 0.655, 0.882, 0.179$ ).

No se encontraron diferencias entre la edad y el control inhibitorio, la tarea de laberintos y los laberintos.

#### **IV. Discusión**

A partir de los resultados encontrados se acepta la hipótesis acerca que existe relación entre las dificultades de las FE y los síntomas externalizados e internalizados. Dicha relación es moderada (entre 0.30 y 0.79) y altamente significativa ( $<0.01$ ) en la mayoría de los casos. No sólo se encontraron relaciones importantes entre las FE y los síntomas externalizados, aunque las relaciones fueron menos fuertes, las relaciones con los síntomas internalizados mostraron ser positivas moderadas y significativas.

Los resultados coinciden con los hallazgos previos de la literatura que muestran relación importante entre las FE y los síntomas externalizados (Elliott, 2019; Volckaert y Noël, 2018; Dias, Trevisan, León, Prust y Seabra, 2017; Xing, Wang y Wang, 2016; Araujo, Jané-Ballabriga, Bonillo y Capdevilla, 2014; Livesey y Keen, Rouse, White, 2006; Slobodskaya, Petrenke, Loginova, Kornieko y Kozlova, 2020). Diferente a los presentes resultados otros estudios no encontraron relación entre los síntomas internalizados y el control inhibitorio (Dias, Trevisan, León, Prust y Seabra, 2017). Otros estudios encontraron relación entre la manifestación de síntomas externalizados y la memoria del trabajo, lo que para estos resultados fue similar en el

caso de los datos reportados por los padres, pero diferencias entre las tareas ejecutadas (Xing, Wang y Wang, 2016; Sallum, Gomes, Falcone, Mathias, Marques, y Fernandes, 2017).

Otros autores coincidieron que la conducta agresiva se relaciona con la inhibición, flexibilidad, planificación/organización, control emocional y el total de las FE del BRIEF-P y los problemas de atención se relacionan todas las escalas y su total, asimismo el retraimiento se relaciona con la memoria de trabajo, la flexibilidad, la planeación/organización y el total de las FE pero no con la inhibición ni el control emocional (Romero-López, Quesada-Conde, Álvarez y Justicia-Arráeza (2017) en el caso del presente estudio se encontró relación con la inhibición y el control emocional pero no con la planeación/organización.

En lo que respecta a las ejecuciones de las tareas control inhibitorio y los síntomas de externalizados e internalizados no se pudieron comprobar relaciones fuertes, sin embargo, la relaciones fueron negativas, lo que indica que a menor rendimiento en las tareas de FE presentaban más síntomas externalizados e internalizados.

La explicación de no obtener relaciones fuertes o moderadas se remonta a la necesidad de realizar ajustes de aplicación de las tareas de control inhibitorio. Sin embargo, se encontraron relaciones importantes con las tareas de memoria de trabajo y planeación. La subprueba de FE de ESNB- P resulta ser un instrumento interesante de trabajo en la evaluación en la primera infancia. Se ha encontrado que los niños pueden ejecutar correctamente estas tareas desde temprana edad, especialmente la tarea de planeación.

Una relación interesante fue la vinculación del control inhibitorio y el retraimiento. Lo cual resulta relevante, en el sentido de considerar que el sobrepensamiento puede favorecer

adecuados rendimientos en el funcionamiento del control inhibitorio, pero también altos niveles de síntomas internalizados.

Los resultados respecto a las tareas de FE quedan bajo reserva, y se ajusten metodológicos y de aplicación que permitan una mejor validez y confiabilidad de las tareas. De acuerdo con Gestard y Diamond (1994), las tareas de control inhibitorio tipo control de interferencia requieren que el niño posea la capacidad de mantener y comprender la reglas.

Tanto en la aplicación de cuestionarios como en la ejecución de tareas de las FE, se encontraron relaciones importantes con los síntomas, pero los datos fueron más fuertes en el caso de los cuestionarios (Espy, Sheffield, Wiebe, Clark y Moehr, 2011) y ha sido más frecuente en la investigación (Slobodskaya, Petrenke, Loginova, Kornieko y Kozlova, 2020; Teivaanmäki, Huhdanpää, Kiuru, Aronen, Närhi y Klenberg, 2019; Dias, Trevisan, León, Prust y Seabra, 2017; Romero-López, Quesada-Condea, Álvarez y Justicia-Arráeza; Araujo, Jané-Ballabriga, Bonillo y Capdevilla, 2017).

No se encontraron diferencias entre los datos recogidos en niñas y en niños, mostraron un rendimiento similar en las tareas, y de acuerdo con la información proporcionada por sus cuidadores no hubo mayor presencia de síntomas ni FE no desarrolladas. Se encontraron resultados similares entre los niños con 4 y 5 años.

En cuanto a las aportaciones de este trabajo, cabe destacar la importancia en seguir realizando y generando literatura en este campo debido a que aspira a favorecer el diagnóstico, la intervención y prevención de trastornos a futuro. Una revisión de las funciones ejecutivas de un paciente también puede traer a la luz alteraciones en la autodirección o autorregulación que no se



harían evidentes en el curso del examen habitual o los procedimientos de observación (Lezak, Howieson y Loring, 2013).

Como se ha revisado a lo largo de este trabajo, existe mucho trabajo entre las FE y los síntomas externalizados, los intereses del presente trabajo fueron incluir la mayoría de las dimensiones empleadas por Achenbach y Rescorla (2001), y analizar las relaciones entre ambos tipos de síntomas, y se encontraron hallazgos significativos.

Durante el proceso de revisión y análisis de la literatura, el modelo de las FE de nivel inferior y superior Diamond (2013), permite ubicar los dominios y subfunciones, y resulta ser una base teórica necesaria también para el estudio de los síntomas internalizados y externalizados mediante la evaluación de las FE. Otras variables interesantes son la autorregulación y el control de la voluntad, la cuáles se recomiendan integrar en estudios posteriores.

También se considera que aún se necesita esfuerzo para el análisis y la interpretación de la evaluación de las FE desde un marco de la funcionalidad especializada y no sólo desde el marco madurativo. El presente trabajo tiene en consideración que aún hay restricciones tanto en el presente estudio como en la mayoría de los trabajos originales y de revisión expuestos aquí.

Las limitaciones de este trabajo que se tienen en consideración es la existencia de otros factores que sirven como variables intervinientes relacionadas a la expresión de síntomas externalizados e internalizados. Las futuras investigaciones pueden retomar más variables para obtener análisis integrales y, además, la literatura muestra que el alcance de este tema puede tener un alcance explicativo mediante representaciones de modelos con análisis factoriales, que

incluyen otras variables. En este sentido, esta línea de investigación cabe en un trabajo transdisciplinario (Quistberg y Mueller, 2019).

Además, se recomienda a futuros trabajos de investigación, abordar una evaluación observacional del comportamiento infantil, el cuál ha sido muy estudiado en población anglosajona y germánica, y no lo suficientemente estudiada en la población latinoamericana con sus respectivas características culturales y sociales. La desventaja de los estudios observacionales y longitudinales son los costos de inversión.

En este sentido se reconoce la importancia del trabajo clínico no deja de ser relevante para el diagnóstico, y no se sustituye por la evaluación psicométrica o bien, únicamente por la evaluación neuropsicológica, el interés de este trabajo fue destacar el rol que tienen las FE en el comportamiento y la emocionalidad infantil.

Otra limitante se debe a que sería necesario especificar y profundizar únicamente en una dimensión, esto permitiría reforzar los análisis integrando trabajo clínico. Esta línea de trabajo sería importante a nivel descriptivo con muestras mayores, pero el alcance sería relevante en otros diseños de estudio. La relación más fuerte obtenida en este estudio fue el control emocional y el síntoma externalizado de la dimensión de comportamiento agresivo.

A pesar de la acumulación de estudios empíricos que respaldan las asociaciones entre los comportamientos externalizados y los déficits cognitivos, faltan estudios longitudinales que examinen estas asociaciones y las correspondientes teorías del desarrollo (Pinsonneault, Parent, Castellanos-Ryan, y Séguin, 2016). Las líneas de investigaciones frecuentes en la literatura y sigue siendo relevantes en estudios longitudinales son:

1. Contar con herramientas ejecutivas, cognitivas y del lenguaje que le permitan moderar situaciones medianamente adversas y críticas. En este sentido jugarían un papel importante como factor de resiliencia;
2. Detectar síntomas en riesgo a edad temprana que posiblemente se mantengan y afecten de manera funcional y personal a futuro, o bien en este momento resulten ser comportamientos de difícil manejo que afecte a sí mismo y las personas con las que se relaciona; y
3. Estudiar el entrenamiento de las FE y medir sus efectos (desde una perspectiva educativa), lo cual va en función de la prevención: es decir, dotar al niño de herramientas que le permitan y le faciliten el manejo de sus emociones y comportamientos.

## **V. Conclusión**

Las relaciones entre las funciones ejecutivas no desarrolladas y la presencia de síntomas externalizados e internalizados en niños de 4 y 5 años son relevantes, por lo que continúa siendo una línea de investigación que requiere profundización.

Las FE son un parte importante en la manifestación de sintomatología externalizada e internalizada en diferentes tipos de poblaciones. Cabe aclarar que la presencia de síntomas no siempre genera un síndrome, pero el interés de estudiar población con desarrollo típico es mostrar que estos síntomas pueden estar presentes en un espectro menor y aun así mantener relación. Por otro lado, en el caso de los síntomas externalizantes pueden llegar a no ser detectados por los padres y los niños presentar algún síndrome de relevancia clínica.

Se enfatiza que la finalidad del presente estudio fue centrarse en cuestiones conceptuales, metodológicas y por supuesto analizar las relaciones entre variables, para la comprensión de la interacción entre variables. Pero no se descarta la inclusión del trabajo clínico para mejorar la comprensión del fenómeno. Se respalda el empleo de cuestionarios de evaluación de las FE como una herramienta de importancia neuropsicología clínica y escolar que además proporciona un parámetro cuantitativo que permita la comunicación intragrupo del equipo clínico y de investigación, así como intergrupala con otras disciplinas, servicios y personal educativo.

## VI. Referencias

- Achenbach, T. M. (2001). Challenges and benefits of assessment, diagnosis, and taxonomy for clinical practice and research. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 35(3), 263-271.
- Achenbach, T. M. y Rescorla, L. A. (2001). *Manual for the ASEBA School-Age Forms & Profiles*. Burlington: University of Vermont.
- Alexander, M. P., y Stuss, D. T. (2000). Disorders of Frontal Lobe Functioning. *Seminars in Neurology*, 20(04), 427-438.
- Allan, D. M., y Lonigan, C. J. (2015). Relations between response trajectories on the continuous performance test and teacher-rated problem behaviors in preschoolers. *Psychological assessment*, 27(2), 678.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71-82.
- Anderson, V. (2001). *Developmental Neuropsychology*. USA: Psychology Press

- Anderson, V., Jacobs, R. y Anderson P. (2008). *Executive functions and the frontal lobes. A lifespan perspective*. USA: Taylor & Francis.
- Araujo Jiménez, E. A., Jané-Ballabriga, M. A., Bonillo Martin, A., y Capdevilla i Brophy, C. (2014). Executive function deficits and symptoms of disruptive behaviour disorders in preschool children. *Universitas psychologica*, 13(4), 1267-1277.
- Backer-Grøndahl, A., Nærde, A., y Idsoe, T. (2019). Hot and cool self-regulation, academic competence, and maladjustment: Mediating and differential relations. *Child development*, 90(6), 2171-2188.
- Baker, C. E., y Brooks-Gunn, J. (2020). Early parenting and the intergenerational transmission of self-regulation and behavior problems in African American Head Start families. *Child Psychiatry & Human Development*, 51(2), 220-230.
- Barkley, R. A. (2012). *Executive functions: What they are, how they work, and why they evolved*. New York: Guilford Press.
- Bausela, H., E. (2014). Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34.
- Bausela-Herreras, E., y Luque-Cuenca, T. (2017). Evaluación Conductual de la Función Ejecutiva-Versión Infantil (BRIEF-P, versión española): fiabilidad y validez. *Acta de investigación psicológica*, 7(3), 2811-2822.
- Bohlin, G., Eninger, L., Brocki, K. C., y Thorell, L. B. (2012). Disorganized attachment and inhibitory capacity: Predicting externalizing problem behaviors. *Journal of abnormal child psychology*, 40(3), 449-458.

- Brennan, G. M., y Baskin-Sommers, A. R. (2018). Brain-behavior relationships in externalizing: P3 amplitude reduction reflects deficient inhibitory control. *Behavioural Brain Research*, 337, 70-79.
- Broekhuizen, M. L., Van Aken, M. A., Dubas, J. S., Mulder, H., y Leseman, P. P. (2015). Individual differences in effects of child care quality: The role of child affective self-regulation and gender. *Infant Behavior and development*, 40, 216-230.
- Caraveo-Anduaga, J. J., y Martínez-Vélez, N. A. (2020). Salud mental infantil: una prioridad a considerar. *Salud Pública de México*, 61(4), 514-523.
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*; 28, 595–616.
- Carlson, S. M., y Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*, 22(4), 489-510.
- Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología. (2013). Código Ético del Psicólogo de la Sociedad Mexicana de Psicología. México: Trillas.
- Cragg, L. y Nation, K. (2007). Self-ordered pointing as a test of working memory in typically developing children. *Memory*, 15(5), 526-535.
- Crespo, L. M., Trentacosta, C. J., Udo-Inyang, I., Northerner, L., Chaudhry, K., y Williams, A. (2019). Self-regulation mitigates the association between household chaos and children's behavior problems. *Journal of applied developmental psychology*, 60, 56-64.

Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., y Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, *44*(11), 2037-2078.

de la Osa, N., Granero, R., Penelo, E., Domènech, J. M., y Ezpeleta, L. (2014). The short and very short forms of the Children's Behavior Questionnaire in a community sample of preschoolers. *Assessment*, *21*(4), 463-476.

Diamond, A. (1985). Development of the ability to use recall to guide action, as indicated by infants' performance on AB. *Child development*, *56*(4), 868-883.

Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, *64*, 135-168.

Diamond, A., y Kirkham, N. (2005). Not quite as grown-up as we like to think: Parallels between cognition in childhood and adulthood. *Psychological Science*. *16*, 291–297

Dias, N. M., Trevisan, B. T., León, C. B. R., Prust, A. P., y Seabra, A. G. (2017). Can executive functions predict behavior in preschool children? *Psychology & Neuroscience*, *10*(4), 383–393.

Eisenberg, N., Spinrad, T. L., y Eggum, N. D. (2010). Emotion-related self-regulation and its relation to children's maladjustment. *Annual review of clinical psychology*, *6*, 495-525.

Elliott, L. (2019). Profiles of academic, cognitive, and behavioral development from kindergarten to third grade. *Learning and Individual Differences*, *70*, 109-120.

- Espy K, Sheffield T, Wiebe A., Clark C, y Moehr, M. (2011). Executive control and dimensions of problem behaviors in preschool children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(1), 33-46.
- Espy, K. A. (1997). The shape school: Assessing executive function in preschool children, *Developmental Neuropsychology*, 13(4), 495-499.
- Espy, K. A. (2004). Using Developmental, Cognitive, and Neuroscience Approaches to Understand Executive Control in Young Children. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 379-384.
- Fagot, B. I., y Gauvain, M. (1997). Mother–child problem solving: Continuity through the early childhood years. *Developmental psychology*, 33(3), 480.
- Frye, D., David Zelazo, P., y Burack, J. A. (1998). Cognitive complexity and control: I. Theory of mind in typical and atypical development. *Current Directions in Psychological Science*, 7(4), 116-121.
- Fujisawa, K. K., Todo, N. y Ando, J. (2017). Genetic and Environmental Influences on the Development and Stability of Executive Functions in Children of Preschool Age: A Longitudinal Study of Japanese Twins. *Infant and Child. Development*; 6(5),1-27.
- Fuster, J. (2015). *The prefrontal cortex*. Los Angeles: Academic Press.
- Gafman, J. (2006). *Human prefrontal cortex: processes and representations*. En: Risberg, J., y Grafman, J. (Eds.). (2006). *The frontal lobes: Development, function, and pathology*. Cambridge: University Press.



- García-Anacleto, A., y Salvador-Cruz, J. (2017). Adaptación y validación en población mexicana de la escala BRIEF-P. *Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology*, 11(3).
- García-Molina A, Enseñat-Cantallops A, Tirapu-Ustárrroz J, y Roig-Rovira, T.; (2009) Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida. *Revista de neurología*, 48(8), 435-440.
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., y Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of children 31/2–7 years old on a Stroop-like Day–Night test. *Cognition*, 53, 129–153.
- Ghassabian, A., Székely, E., Herba, C. M., Jaddoe, V. W., Hofman, A., Oldehinkel, A. J., Jaddoe, V. W. y Tiemeier, H. (2014). From positive emotionality to internalizing problems: The role of executive functioning in preschoolers. *European child & adolescent psychiatry*, 23(9), 729-741.
- Gioia, G. A., Isquith P. K., Kenworthy, L. y Barton, R. M. (2002). Profiles of Everyday Executive Function in Acquired and Developmental Disorders. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 8(2), 121-137
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy. S. C. y Kenworthy, L. (2000). Test review Behavior Rating Inventory of Executive Function. *Child Neuropsychology*, 6(3), 235-238.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Retzlaff, P. D. y Espy, K. A. (2002). Confirmatory Factor Analysis of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) in a Clinical Sample,

- Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 8(4), 249-257.
- Gioia, G., Espy, K. A. e Isquith, P. K. (2016). *BRIEF-P. Evaluación Conductual de la Función Ejecutiva-Versión Infantil*. Madrid:TEA Ediciones.
- González M. G., y Ostrosky, F. (2012) Estructura de las funciones ejecutivas en la edad preescolar. *Acta de investigación psicológica*, 2(1), 509-520.
- Guilford, J. P. (1980). Cognitive styles: What are they? *Educational and psychological Measurement*, 40(3), 715-735.
- Hughes, C., y Ensor, R. (2005). Executive Function and Theory of Mind in 2 Year Olds: A Family Affair? *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 645–668.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010) *Información Nacional, por entidad federativa y municipios*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Características educativas de la población*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Johnson, M. H. (2013). *Theories in Developmental Cognitive Neuroscience*. En: Rubenstein, J., y Rakic, P. (2013). *Neural circuit development and function in the healthy and diseased brain: comprehensive developmental neuroscience*. USA: Academic Press.
- Kerlinger, F. N., Lee, H. B., Pineda, L. E., y Mora-Magaña, I. (2002). *Investigación del comportamiento*. México: McGraw-Hill.

- Kia-Keating, M., Nylund-Gibson, K., Kia-Keating, B. M., Schock, C., y Grimm, R. P. (2018). Longitudinal patterns of self-regulation among ethnic minority children facing poverty. *Journal of Child and Family Studies*, 27(2), 398-411.
- Kochanska, G., Murray, K. T., y Harlan, E. T. (2000). Effortful control in early childhood: continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Developmental psychology*, 36(2), 220.
- Kolb, B. y Fantie, B. (2013). *Development of the Child's Brain and Behavior*. En: Reynolds, C. R., y Fletcher-Janzen, E. (2013). *Handbook of clinical child neuropsychology*. Springer.
- Korkman, M., Kemp, S.L., y Kirk, U. (1998). *NEPSY. A developmental neuropsychological assessment manual*. San Antonio, TX: psychological corporation.
- Landinez, G., D. A. (2019). Debilidad de la voluntad y autocontrol: Na discusión en torno a la teoría de las funciones ejecutivas. *Límite. Revista Interdisciplinaria de Filosofía y Psicología y psicología*, 5 (14), 1-11.
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., y Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(1), 59-80.
- Lerner, M. D., y Lonigan, C. J. (2014). Executive function among preschool children: Unitary versus distinct abilities. *Journal of psychopathology and behavioral assessment*, 36(4), 626-639.
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International journal of Psychology*, 17(1-4), 281-297.

- Lezak, M. D., Howieson, D. B., y Loring, D.W. (2013) *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Liu, S., Zhou, N., Dong, S., Wang, Z., y Hao, Y. (2019). Maternal childhood emotional abuse predicts Chinese infant behavior problems: Examining mediating and moderating processes. *Child Abuse & Neglect*, 88, 307-316.
- Liu, X., Banich, M. T., Jacobson, B. L., y Tanabe, J. L. (2004). Common and distinct neural substrates of attentional control in an integrated Simon and spatial Stroop task as assessed by event-related fMRI. *Neuroimage*, 22(3), 1097-1106.
- Livesey, D., Keen, J., Rouse, J., y White, F. (2006). The relationship between measures of executive function, motor performance and externalising behaviour in 5-and 6-year-old children. *Human movement science*, 25(1), 50-64.
- Lohndorf, R. T., Vermeer, H. J., Cárcamo, R. A., De la Harpe, C., y Mesman, J. (2019). Preschoolers' problem behavior, prosocial behavior, and language ability in a Latin-American context: The roles of child executive functions and socialization environments. *Early Childhood Research Quarterly*, 48, 36-49.
- Lonigan, C. J., Lerner, M. D., Goodrich, J. M., Farrington, A. L., y Allan, D. M. (2016). Executive function of Spanish-speaking language-minority preschoolers: Structure and relations with early literacy skills and behavioral outcomes. *Journal of experimental child psychology*, 144, 46-65.
- Luria, A. R. (1983). *Las funciones corticales superiores del hombre*. México: Fontanella.

- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A. y Ostrosky, F. (2013). Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI-II). Manual de Aplicación. México: Manual Moderno.
- McInerney, R. J., Hrabok, M., y Kerns, K. A. (2005). The Children's Size-Ordering Task: A new measure of nonverbal working memory. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 27, 735–745.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. y Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.
- Mukaka, M. M. (2012). A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Medical Journal*, 24(3), 69-71.
- Neisser, U. (2014). *Cognitive Psychology*. Psychology Press.
- Noël, M. P. (2009). Counting on working memory when learning to count and to add: A preschool study. *Developmental Psychology*, 45(6), 1630.
- Norman, D. A., y Shallice, T. (1986). *Attention to action*. In *Consciousness and self-regulation* (pp. 1-18). En: Davidson, R. J., Schwartz, G. E., y Shapiro, D. (Eds.). (1986). *Consciousness and Self-regulation*. Boston: Springer.
- Nozadi, S. S., Spinrad, T. L., Eisenberg, N., y Eggum-Wilkens, N. D. (2015). Associations of anger and fear to later self-regulation and problem behavior symptoms. *Journal of applied developmental psychology*, 38, 60-69.

- Oh, Y., Greenberg, M. T., y Willoughby, M. T. (2020). Examining longitudinal associations between externalizing and internalizing behavior problems at within-and between-child levels. *Journal of abnormal child psychology*, 1-14.
- Perlman, G., y Iacono, W. G. (2013). *Intermediate Phenotypes/Endophenotypes and Pathways to Addiction*. En Miller, P. M. (2013). *Biological Research on Addiction: Comprehensive Addictive Behaviors and Disorders*. USA: Academic Press.
- Piaget, J. (1975). *Seis estudios de psicología*. Barcelona: Editorial Seix Barral.
- Pinsonneault, M., Parent, S., Castellanos-Ryan, N., y Séguin, J. R. (2016). *Low intelligence and poor executive function as vulnerabilities to externalizing behavior*. En Beauchaine, T. P., y Hinshaw, S. P. (Eds.), *Oxford library of psychology. The Oxford handbook of externalizing spectrum disorders*. USA: Oxford University Press.
- Ponitz, C. C., McClelland, M. M., Matthews, J. S., y Morrison, F. J. (2009). A structured observation of behavioral self-regulation and its contribution to kindergarten outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 605.
- Pribam, K. H. (1976). *Executive functions of the frontal lobes. Mechanisms in transmission of signals for conscious behaviour*. Amsterdam: Elsevier.
- Quistberg, K. A., Y Mueller, U. (2020). Prospective relations between kindergarteners' executive function skills and their externalizing and internalizing behaviors. *The Clinical Neuropsychologist*, 34(4), 845-862.

- Reznick, J. S., Morrow, J.D., Goldman, B.D., y Snyder, J. (2004). The onset of working memory in infants. *Infancy*; 6,145-54.
- Riccio, C. A., Reynolds, C. R., Lowe, P., y Moore, J. J. (2002). The continuous performance test: a window on the neural substrates for attention? *Archives of clinical neuropsychology*, 17(3), 235-272.
- Roman, G. D., Ensor, R., y Hughes, C. (2016). Does executive function mediate the path from mothers' depressive symptoms to young children's problem behaviors? *Journal of experimental child psychology*, 142, 158-170.
- Romero-López, M., Quesada-Conde, A. B., Bernardo, G. Á., y Justicia-Arráez, A. (2017). The relationship between executive functions and externalizing behavior problems in early childhood education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 237, 778-783.
- Rothbart, M. K., Ahadi, S. A., Hershey, K. L., y Fisher, P. (2001). Investigations of temperament at three to seven years: The Children's behavior questionnaire. *Child Development*, 72, 1394–1408.
- Rothbart, M. K., Derryberry, D., y Posner, M. I. (1994). A psychobiological approach to the development of temperament. *Temperament: Individual differences at the interface of biology and behavior*, 83-116.
- Sallum, I., Gomes, Nathália Falcone Cheib, Charles W. Mathias, Débora Marques Miranda y Leandro Fernandes Malloy-Diniz (2017) Development of a version of the self-ordered pointing task: a working memory task for Brazilian preschoolers. *The Clinical Neuropsychologist*, 31(2), 459-470.

Salvador, J., Vital, D. S. y Segura, A. (en prensa). *Escala de Signos Neurológicos Blandos para preescolares*. FES Zaragoza-UNAM.

Salvador-Cruz, J. y Galindo, G. (1996). Cuestionario de Antecedentes Neurológicos y Psiquiátricos. Instituto Nacional de Psiquiatría Dr. Ramón de la Fuente Muñiz.

Schoemaker, K., Mulder, H., Deković, M., y Matthys, W. (2013). Executive functions in preschool children with externalizing behavior problems: A meta-analysis. *Journal of abnormal child psychology*, 41(3), 457-471.

Senn, T. E., Espy, K. A. y Kaufmann, P. M. (2004). Using path analysis to understand executive function organization in preschool children. *Developmental Neuropsychology*. 26, 445–464.

Shallice, T. (1982). Specific Impairments of Planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 298(1089), 199–209.

Slobodskaya, H. R., Petrenko, E. N., Loginova, S. V., Kornienko, O. S., y Kozlova, E. A. (2020). Relations of child effortful control to personality, well-being, and parenting. *International Journal of Psychology*, 55(2), 144-153.

Stelzer, F., Alejandro Cervigni, M., y Martino, P. (2011). Desarrollo de las funciones ejecutivas en niños preescolares: una revisión de algunos de sus factores moduladores. *Liberabit*, 17(1), 93-100.

Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *Journal of the international neuropsychological Society*, 17(5), 759-765.



- Teivaanmäki, S., Huhdanpää, H., Kiuru, N., Aronen, E. T., Närhi, V., y Klenberg, L. (2019). Heterogeneity of executive functions among preschool children with psychiatric symptoms. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 1-13.
- Theeuwes, J. (2010). Top-down and bottom-up control of visual selection. *Acta psychologica*, 135(2), 77-99.
- Thorell, L. B., y Nyberg, L. (2008). The Childhood Executive Functioning Inventory (CHEXI): A new rating instrument for parents and teachers. *Developmental neuropsychology*, 33(4), 536-552.
- Valiente, C., Lemery-Chalfant, K., y Swanson, J. (2010). Prediction of kindergartners' academic achievement from their effortful control and emotionality: Evidence for direct and moderated relations. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 550.
- van Dijk, R., Deković, M., Bunte, T. L., Schoemaker, K., Zondervan-Zwijnenburg, M., Espy, K. A., y Matthys, W. (2017). Mother-child interactions and externalizing behavior problems in preschoolers over time: Inhibitory control as a mediator. *Journal of abnormal child psychology*, 45(8), 1503-1517.
- Visu-Petra, L., Jurje, O., y Fizeşan, C. (2014). Deceptive Behavior in Young Children Confronted with Physical Evidence of their Transgressions: Links with Executive Functioning and Internalizing or Externalizing Symptoms. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 140, 599-604.
- Volckaert, A., y Noël, M.-P. (2018). Executive Function, Chaos and Temperament: Specificities in Preschoolers with Externalizing Behaviors. *Psychologica Belgica*, 58(1), 222-242.

- Xing, X., Wang, M., y Wang, Z. (2018). Parental corporal punishment in relation to children's executive function and externalizing behavior problems in China. *Social neuroscience*, 13(2), 184-189.
- Yu, J., Kam, C. M., y Lee, T. (2016). Better working memory and motor inhibition in children who delayed gratification. *Frontiers in psychology*, 7(1098), 1-7.
- Zelazo, P. D., y Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child development perspectives*, 6(4), 354-360.
- Zelazo, P. D., y Frye, D. (1998). Cognitive complexity and control: II. The development of executive function in childhood. *Current Directions in Psychological Science*, 7(4), 121-126.
- Zelazo, P., Qu, L. y Muller, U. (2004). Hot and cool aspects of executive function: relations in early development. En W. Schneider, R. Schumann y B. Sodian (Eds.), *Young children's cognitive development: Interrelationships among executive Functioning, working memory, verbal ability, and theory of mind* (pp. 71-93). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

## VII. Apéndice

*Cuadro de revisión sistemática de las Funciones Ejecutivas y los síntomas externalizados e internalizados*

### Estudios longitudinales

Autor (año)	n	Años*	Muestra	Tarea(s)/Instrumento(s) de las FE	FE	Cuestionarios de Síntomas	Informante
Baker (2020)	640	T2 4 T3 5 T4 6	DT	Leiter R Examiner Rating Scales	IN	Rating Scales Behavior Problems Index (BPI).	Padres Profesores
Oh (2020)	1060	T1 5 T2 6 T3 7 T4 8	DT	Simon Stroop Go-NoGo Dígitos Señalización auto-ordenada DCCS	IN IN IN MT MT FC	Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ).	Profesores
Quistberg (2019)	69	T1 5 T2 6	DT	CPT preescolar Cajas	IN MT	Escala de Calificación de Habilidades Sociales (SSRS).	Profesores
Backer-Grøndahl (2019)	1155	T1 4 T2 5 T3 6	DT	Figuras Círculo Susurro DG	IN IN IN AU	Social Skills Improvement System (SSIS).	Profesores
Lohnford (2019)	77	T2 1 T3 3 T4 5	DT	DCCS	FC	Child Behavior Checklist 1.5–5 (CBCL).	Madres Cuidadores primarios
Elliott (2019)	11,730	T1 4 T2 8	DT	DCCS	FC	Social Skills Rating Scale (SSRS).	Profesores
Kia-Keating (2018)	555	T1 3 T2 4 T3 9	DT	DG Figuras Tortuga-Conejo	AU IN IN	Child Behavior Checklist 2–3 y 4–16 (CBCL).	Cuidadores primarios Profesores
Van dijk (2017)	173	T1 4 T2 5 T3 6	DT CE	Escuela de figuras DG Go-NoGo Matrices de Raven	IN AU IN RA	Child Behavior Checklist 1.5–5 (CBCL). Disruptive Behavior Diagnostic Observation Schedule (DB-DOS).	Madres

Autor (año)	n	Años*	Muestra	Tarea(s)/Instrumento(s) de las FE	FE	Cuestionarios de Síntomas	Informante
Nozadi (2015)	191	T1 4 T2 5 T3 6	DT	Torre de Hanoi	PL	Child Behavior Questionnaire (CBQ).	Madres Profesores
Roman (2015)	143	T1 2 T2 3 T3 6	DT	Camiones Stroop Girar las ollas Cuentas Torre de Londres	AU IN MT MT PL	Cuestionario de fortalezas y dificultades (SDQ).	Madres Profesoras
Ghassabian (2014)	804	T1 3 T2 6	DT	BRIEF-P	VFE	Child behavior questionnaire (CBQ) Child Behavior Checklist 1.5–5 (CBCL).	Padres
Broekhuizen (2014)	564	T1 2 T2 3	DT	DG DG	AU AU	Brief Infant-Toddler Social and Emotional Assessment (BITSEA).	Padres Profesores
Bohlin (2012)	65	T1 5 T2 7	DT CS	Go-NoGo CPT Stroop Golpe y toque	IN IN IN IN	Preschool Behavior Questionnaire Child Behavior Questionnaire (CBQ). The Child Problematic Traits Inventory (CPTI).	Padres y profesores
Hughes (2010)	191	T1 4 T2 6	DT	Stroop Cuentas Torre de Londres	IN MT PL	Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ).	Profesores

---

Estudios transversales

Autor (año)	n	Años*	Muestra	Tarea(s)/Instrumento(s) de las FE	FE	Cuestionarios de Síntomas	Informante
Slobodskaya (2020)	365	2-13	DT	Children's behavior questionnaire for parents (CBQ-VSF)	CV	The strengths and difficulties questionnaire (SDQ)	Padres

Autor (año)	n	Años*	Muestra	Tarea(s)/Instrumento(s) de las FE	FE	Cuestionarios de Síntomas	Informante
Teivaanmäki (2019)	171	4-7	DT TDAH	ATTEX-P	VFE	Child Behavior Checklist 1.5-5 (CBCL).	
Volckaert (2018)	98	3-5	CE DT	Gato-perro-pescado Pescado Cabeza-dedos-rodillas-hombros Gatos Atención auditiva Span de palabras Cubos de Corsi Categorías CHEXI	IN IN IN IN IN MT MT VFE	Child Behavior Checklist 1.5-5 (CBCL). Conners Rating Scale Unfair Card Game (UCG)	Padres
Dias et al. (2017)	180	3-6	DT	Executive functioning, regulation and delay aversion difficulties Inventory (IFERA-I).	VFE	Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)	Padres Maestros
Sallum (2017)	248	3-5	DT	Self-ordered pointing task	MT	Child Behavior Checklist 11/2-5 (CBCL).	Padres
Romero-López (2017)	204	5	DT	BRIEF-P	VFE	Sistema de Evaluación de la Conducta de Niños y Adolescentes (BASCH).	Padres y madres
Xing (2016)	328	4	DT	Casa Toque de la fotografía Algo es lo mismo Flecha Cerdo Juego de los sonidos tontos	MT MT FC IN IN IN	Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ).	Padres Profesores
Allan (2015)	399	2-5	DT	CPT	IN	Conners' Teacher-Ratings Scale-Revised (CTRS-R).	Profesores
Araujo (2014)	444	3-7	DT	BRIEF-P	VFE	Parent and Teacher Checklist, ECI-4	Padres Educadores

Autor (año)	n	Años*	Muestra	Tarea(s)/Instrumento(s) de las FE	FE	Cuestionarios de Síntomas	Informante
Visu-Petra (2014)	63	3-5	DT	Spam de palabras Simon DCCS	MT IN FC	Child Behavior Checklist (CBCL). Spence Preschool Anxiety Scale.	Padres
Espy (2011)	243	29-72	DT	Alternancia demorada Seis cajas Dígitos Respuesta demorada Estatua Atención NEPSY Escuela de figuras CPT Torre de Hanoi BRIEF-P	MT MT MT MT IN IN IN PL VFE	Child Behavior Checklist 1.5-5 (CBCL). Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ).	Padres

**Notas. Acotaciones:** \*Las edades son aproximadas en años, T#= Tiempo de recolección de datos en el estudio longitudinal. *Abreviaturas de los dominios de las Funciones Ejecutivas:* VFE=Varias funciones ejecutivas, IN=control inhibitorio (control de interferencia), MT= memoria de trabajo, PL=planeación, FL=flexibilidad cognitiva, RA=razonamiento, AU=autorregulación, CV= control de la voluntad. *Otras abreviaturas:* n=Tamaño de la muestra, DT=Desarrollo típico, DCCS=Tarea de clasificación de tarjetas de cambio dimensional, CPT= Tarea del rendimiento continuo, DG=Tarea de la demora de la gratificación (cualquier versión).