



Facultad de Medicina
Campus San Felipe
Escuela de Fonoaudiología

REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE PUBLICACIONES DE
PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA DE LA
FUNCIÓN EJECUTIVA EN SUJETOS DE 0 A 18 AÑOS DE EDAD.

Seminario de Investigación para optar al grado de Licenciado en Fonoaudiología.

Autor Principal - Profesor Guía

Claudia Hermosilla

Co-autores - Alumnos Tesistas

Daniela La Paz P.

Boris Leiva G.

Daniela Ramírez V.

Ana Rojas R.

Raquel Vera M.

14 de diciembre 2016

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a cada una de las personas que nos acompañaron y dieron su apoyo en este proceso, en especial a nuestra profesora guía, Fonoaudióloga Claudia Hermosilla, quien, con su dedicación, compromiso, coraje, sabiduría y constancia, nos brindó su apoyo y conocimientos en todo momento. Es importante mencionar que durante tiempos de dificultad se estrecharon lazos y pudimos comprobar que además de ser una gran profesional, nuestra profesora es una gran persona.

Así mismo, damos las gracias a nuestras familias y seres queridos, que nos aliviaron la carga, además de entregarnos su ánimo y contención. Sin su importante e incondicional apoyo, este estudio no hubiese sido posible. Por último, no podemos dejar de mencionar y agradecer a una persona que ha sido un gran apoyo para nosotros en estos últimos momentos, Carlos. Gracias por aportar con tu empatía y buena disposición, sin incluso tener mayor responsabilidad en este proceso.

DEDICATORIAS

Primeramente, quiero dedicar esta tesis a mis padres, Jessica y Jorge, por anhelar y desear siempre lo mejor para mi vida. Gracias a cada uno por forjar mis hábitos y valores, que formaron la persona que soy hoy en día.

Igualmente, se la dedico a mis hermanos, Renato y Francisco, a mis familiares y amigos por siempre creer en mí. En especial a mi compañero ideal, Juan Pablo, quien ha sido un pilar fundamental para poder alcanzar este logro, con el amor y el apoyo constante que me entrega día a día. A mis compañeros de tesis, gracias por los buenos momentos, las risas, el apoyo y por ser un excelente equipo.

Daniela La Paz

Dedico este trabajo a mi querida madre Ingrid, cuyo amor infinito y puro, jamás podré retribuir. Sé que una vida no bastaría para expresar mi gratitud por proveerme alas para volar y, aunque soy indigna de tan grande amor, me siento privilegiada de tener a mi lado a la persona más maravillosa y bondadosa que he conocido. Lo que he logrado es por ella y para ella, la amo infinitamente. Agradezco también a mi padre Patricio, mami Blanca y abuelo Isidoro, que con su cariño y apoyo incondicional me han alentado a seguir adelante; a Carolina por ser tal cual es; y a una persona que trajo magia a mi vida y me enseñó el color del trigo. Y, para concluir, cito a mi amado Lolo “muchas gracias, muy agradecido”.

Daniela Ramírez Valencia

Inicialmente, con mucho amor y cariño dedico la presente tesis a mis abuelos, quienes son los angelitos que me guiaron en este camino y a pesar de ya no estar presencialmente continúan siempre a mi lado. A mi madre, Nancy, quien es una mujer única y maravillosa que entregó los valores para ser una persona fuerte y enfrentarme a la vida, creyendo constantemente en mis capacidades y acurrucando con tanto amor cuando lo he necesitado.

Y finalmente, a mi compañero de vida, Nicolás, quien con su amor y paciencia ha cuidado y hecho de mí una mejor persona, ha entregado calma frente a situaciones difíciles y especialmente, ha llenado de felicidad mi vida. Sin ustedes y Dios nada de esto sería posible, infinitas gracias a todo quien ha apoyado y confiado en mí durante este proceso.

Ana Karina Rojas Rebolledo

Para ti Carlos, que estuviste presente durante toda la elaboración de este trabajo y también de mi vida. Estuviste apoyando con hechos y con una inmensa disposición, fuiste fundamental para todo el equipo. Sé que lo hiciste con amor. Para mi familia, que a la distancia siempre mantuvo su fe intacta, su apoyo incondicional, su cariño. Porque todo esto marca el fin de una etapa que ustedes esperaban con ansias, marca el regreso.

“Aunque me fuercen yo nunca voy a decir que todo tiempo por pasado fue mejor mañana, es mejor... hoy te amo ya, y ya es mañana, mañana...” Luis Alberto Espinetta

Raquel Marina Vera Marin

“Es imposible vivir sin fallar en algo, a menos que vivas tan cautelosamente que tal vez no hayas vivido del todo, en ese caso, ya has fallado por defecto”. J.K. Rowling

Quiero dedicar esta investigación a mis bisabuelos, que, aunque no están conmigo, me entregaron valores que agradezco hasta el día de hoy. A mi madre, quien, a pesar de nuestras diferencias, siempre se ha preocupado de mi desarrollo como persona y ahora como profesional, siendo un ejemplo de superación y esfuerzo. A mi abuela Mary, de la cual guardo los más bellos recuerdos de su efímero paso por mi vida. Por último, a mis compañeras de tesis, especialmente a Raquel, que ha sido como una hermana durante todos estos años.

Boris Leiva González

ÍNDICE

	Pág.
1. RESUMEN.....	6
1. ABSTRACT.....	7
2. INTRODUCCIÓN.....	8-9
3. MARCO TEÓRICO.....	10-35
3.1 Definición e Historia de la función ejecutiva.....	10
3.2 Componentes y modelos del funcionamiento ejecutivo.....	12
3.3 Sustrato neuroanatómico de las funciones ejecutivas.....	27
3.4 Desarrollo de las funciones ejecutivas.....	29
3.5 Evaluación Neuropsicológica de la función ejecutiva.....	31
3.5.1 <i>Wisconsin Card Sorting Test</i> (WCST).....	31
3.5.2 Test de Stroop.....	32
3.5.3 Torre de Hanoi.....	32
3.5.4 <i>Trail Making Test</i> (TMT).....	33
3.5.5 Test De Inteligencia Para Niños de Wechsler (WISC)	33
3.5.6 Escala de inteligencia Wechsler para adultos (WAIS).....	34
3.5.7 Subpruebas NEUROPSI.....	34
3.5.8 Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI)	35
4. METODOLOGÍA.....	36-42
4.1 Planteamiento del Problema.....	36
4.1.1 Pregunta de investigación.....	36
4.1.2 Objetivo del estudio.....	36
4.1.3 Justificación.....	36
4.1.4 Viabilidad del estudio	37
4.1.5 Deficiencias en el conocimiento del problema.....	37
4.2 Objetivos.....	37

4.2.1 Objetivo general.....	37
4.2.2 Objetivos específicos.....	38
4.3 Tipo de estudio.....	38
4.3.1 Enfoque.....	38
4.3.2 Alcance.....	38
4.3.3 Diseño.....	39
4.4 Descripción de la muestra.....	39
4.4.1 Muestras.....	39
a) Tipo de muestreo.....	39
b) Tamaño de las muestras.....	39
c) Unidades de información.....	40
d) Criterios de selección de la muestra.....	40
4.5 Instrumento de recolección de información.....	41
4.6 Herramientas.....	41
4.7 Trabajo de campo.....	41
4.8 Materiales.....	42
5. RESULTADOS.....	43-54
6. DISCUSIÓN.....	55-65
7. CONCLUSIÓN.....	66-69
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70-79
9. ANEXOS.....	80

1. RESUMEN

Actualmente, en Chile no existe ningún tipo de revisión que permita acceder rápidamente al modo en que operan los procedimientos para la evaluación de la función ejecutiva. Mediante la revisión y sistematización de 50 publicaciones (entre los años 2010-2016) que midieron la función ejecutiva en sujetos entre 0 y 18 años de edad, se realizó un análisis descriptivo de lo recabado. Las publicaciones evaluaron diferentes habilidades dentro de la función ejecutiva. Como resultados, se obtuvo que los procedimientos de mayor tendencia de las publicaciones revisadas fueron los siguientes: ENI, subprueba Pirámide de México, para planificación; ENI, subprueba Fluidez Gráfica Semántica (Figuras con significado), para fluidez gráfica semántica; ENI, subprueba Fluidez Gráfica no Semántica (Figuras geométricas), para fluidez gráfica no semántica; Prueba de Fluidez Verbal, subprueba fonológica de letras F, A y S, para fluidez verbal fonológica; Prueba de Fluidez Verbal Semántica (Animales y frutas), para fluidez verbal semántica; WISC-IV, subtest Dígitos en regresión, para memoria de trabajo; Test de Stroop, para control inhibitorio; WCST, para flexibilidad cognitiva; Trail Making Test parte A, para velocidad de procesamiento; BRIEF, subprueba Escala Monitorización, para auto-monitorización; BRIEF, subprueba Escala Iniciativa, para iniciación; y, BRIEF, subprueba Escala Control Emocional, para control emocional. La función más evaluada fue control inhibitorio en 37 artículos, y el rango de edad más utilizado fue de siete a once años. La información recabada a través del estudio permite entregar un análisis descriptivo y, además, un sustento teórico que guíe futuras investigaciones relacionadas al estudio de la función ejecutiva o sobre la Neuropsicología en general.

Palabras claves: Función ejecutiva, procedimientos de evaluación, neuropsicología.

1. ABSTRACT

Currently in Chile there is no kind of review that allows quick access to how procedures for assessing executive function operate. By reviewing and systematizing 50 publications (2010 to 2016) that assessing executive function in patients between 0 and 18 years old, research conducted a descriptive analysis of the information obtained. Publications evaluated different skills within the executive function. As a result, it was found that the procedures with greater tendency of the revised publications were: ENI, pyramid of Mexico subtest, for planning; ENI, Semantic Graph Fluency subtest (meaningful figures), for graphical semantic fluency; ENI, No Semantic Graph Fluency subtest (geometric figures), for no semantic graphical fluency; Verbal Fluency Test, phonemic letters F, A and S subtest, for phonemic verbal fluency; Semantic Verbal Fluency Test (Animals and fruits), for semantic verbal fluency; WISC-IV, Regression Digit Span subtest, for working memory; Stroop Test, for inhibitory control; WCST, for cognitive flexibility; Trail Making Test Part A, for processing speed; BRIEF, Monitoring Scale subtest, for self-monitoring; BRIEF, Initiative Scale subtest, for initiation; and, BRIEF, Emotional Control Scale subtest, for emotional control. The most assess function was inhibitory control in 37 publications and the age range most used was from seven to eleven years. The information gathered through the study allows to give a descriptive analysis and also a theoretical basis to guide future research related to the study of executive function or neuropsychology in general.

Keywords: Executive function, assessment procedures, neuropsychology.

2. INTRODUCCIÓN

Las investigaciones sobre función ejecutiva (FE) van en aumento, tanto en Latinoamérica como en el mundo, sin embargo, a pesar de la variada información a disposición, no existen revisiones que organicen y describan los tipos de procedimientos de evaluación existentes y publicados. En la actualidad, dentro del estudio de la neuropsicología, se están investigando distintos componentes de ésta por separado, con el fin de aportar a los avances del funcionamiento ejecutivo. Dentro de esto, se debe recalcar que la FE cobra vital importancia para el lenguaje, ya que este tipo de habilidades cognitivas son un sustento en el desarrollo lingüístico de cada persona.

La presente investigación consistió en sistematizar la información sobre procedimientos neuropsicológicos para evaluar FE en sujetos de 0 a 18 años de edad, con el fin de contribuir en el desarrollo del estudio de la neuropsicología en Chile. Además de esto, se aporta con información actualizada y sistematizada sobre esta habilidad cognitiva al profesional fonoaudiólogo. Lo sustancial de contar con este tipo de revisión sistematizada sobre el desarrollo, clasificación y, principalmente, forma de evaluar, es el poder acceder rápida y ordenadamente al cómo operan los procedimientos para la evaluación de la FE.

Esta revisión se centró en artículos y publicaciones de investigación científica de idioma español, inglés y portugués. Se realizó la búsqueda a través de la base de datos electrónica privada de la Universidad de Valparaíso y de forma manual en variadas universidades de la región de Valparaíso y región Metropolitana. Una vez que cada artículo fue seleccionado, se sistematizó la información en fichas de resumen, en las cuales se describió el tipo de función a evaluar, nacionalidad, rango etario, tipos de procedimientos y observaciones. Como última etapa se generó un análisis descriptivo a partir de la comparación de la información sistematizada de cada ficha realizada. Para cada FE se describieron cuáles eran los procedimientos de evaluación más utilizados, rangos de edad con tendencia, la cantidad de publicaciones que las evaluaron, entre otros.

A continuación, se presentará y profundizará la investigación que fue realizada con el objetivo de generar un análisis descriptivo, que entregue un sustento teórico para guiar futuras investigaciones relacionadas al estudio de la FE. En primer lugar, se presentará la base teórica de la FE, características, su desarrollo a través de la edad, modelos teóricos sobre las funciones que la componen y procedimientos de evaluación. En segundo lugar, se expondrá la metodología empleada para este estudio, en la que se plantean objetivos, características de la muestra, descripción de las herramientas y del trabajo de campo. En tercer lugar, se darán a conocer los resultados que se obtuvieron tras la comparación de la información. Por último, se expondrán las discusiones y conclusiones derivadas del proceso investigativo.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Definición e historia de la función ejecutiva.

Las FE son un grupo de habilidades cognitivas que facilitan la adaptación del individuo a situaciones nuevas y complejas (Rosselli, Matute & Jurado, 2008), además de coordinar y organizar procesos básicos, como la memoria y la percepción, entre otros.

A pesar de que Luria en 1964 y 1988 (citado en Tirapu-Ustárrroz, Muñoz-Céspedes & Pelegrín-Valero, 2002) fue el primer autor en conceptualizar las FE, fue Lezak quien en 1982 y 1987 (citado en Tirapu-Ustárrroz et al., 2002) acuñó el término, definiéndolas como “capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente”. De la misma forma, Sholberg y Mateer en 1989 (citado en Tirapu-Ustárrroz et al., 2002) consideran que las FE abarcan una serie de procesos cognitivos, como por ejemplo: la anticipación, la elección de objetos, la planificación, la selección de conducta, la autorregulación, el autocontrol y el uso de retroalimentación (*feedback*). Mateer, en el año 1994, en la misma línea cognitivista, refiere los siguientes componentes de la FE: dirección de la atención, reconocimiento de los patrones de prioridad, formulación de la intención, plan de consecución o logro, ejecución del plan y reconocimiento del logro (citado en Tirapu-Ustárrroz et al., 2002).

Actualmente, existe una clasificación de las FE basadas en el tipo de información que se procesa. Para este caso, las FE pueden separarse en dos categorías: frías y calientes (Fagundo et al., 2015). Las FE frías incluyen procesos más racionales o lógicos, como por ejemplo la memoria de trabajo (MT), la conceptualización y la categorización, entre otras. Las FE calientes, en cambio, serían las implicadas en el tratamiento de la información emocional o motivacional que proviene de la subcorteza, dentro de las cuales se encontraría el sistema ejecutivo social, que incluye el control de impulsos, la interpretación de señales corporales, la toma de decisiones y el reconocimiento de la perspectiva del otro (Chan, Shum, Touloupoulou & Chen, 2008).

Como bien expresa Buller (2010), hasta ahora todavía no existe un consenso en relación a cuáles son las dimensiones específicas que componen la FE, ni mucho menos existe un solo

instrumento que por sí mismo sea capaz de medirlas. Ésta habla de nueve constructos correspondientes a la FE: Flexibilidad Mental, Pensamiento Divergente, MT, Razonamiento Abstracto, Planificación y Resolución de Problemas, Fluidez Verbal (FV), Modulación e Inhibición de Respuestas, Control Cognitivo y Regulador de la Conducta Social. Sin embargo, Best y Miller (2010) mencionan que dentro de los componentes fundamentales de la FE están: control inhibitorio (CI), MT, y flexibilidad cognitiva (FC), los cuales se describen a continuación.

- MT: Sistema para retener y administrar la información temporalmente para la realización de una tarea específica, basado en cuatro componentes principales: un sistema de atención controlador denominado sistema ejecutivo central, encargado del control atencional de la MT y supervisar y coordinar otros tres sistemas subordinados subsidiarios, denominados: (a) bucle articulatorio o fonológico, encargado de la manipulación de la información basada en el lenguaje, (b) la agenda visuoespacial, relacionada con la creación y manipulación de imágenes visuales (Botelho, Jaimes & Conde, 2015), y (c) *buffer* episódico, cuya función es almacenar la información de la agenda visuoespacial y de la memoria a largo plazo (al mismo tiempo que el sistema ejecutivo central), para así crear una representación multimodal y temporal (Tirapu-Ustárroz & Muñoz-Céspedes, 2005).
- FC: Habilidad para cambiar rápidamente de una respuesta a otra, empleando estrategias alternativas. Implica, normalmente, un análisis de las consecuencias propias de la conducta y un aprendizaje de los errores (Rosselli, Jurado & Matute, 2008).
- CI: Habilidad que permite suprimir una reacción inadecuada para una situación dada, o bien, ejercer control voluntario sobre conductas innatas y/o automatizadas (Rosselli et al., 2008).

3.2 Componentes y modelos del funcionamiento ejecutivo.

A través de la historia se han descrito distintos componentes de las FE, lo que ha permitido desarrollar diversos modelos y teorías en relación a su funcionamiento y estructura. En la actualidad, aún no existe un consenso sobre cuál modelo es el más aceptado. A continuación, se describen modelos y componentes de las FE según diversas categorías y autores.

Como se ha mencionado anteriormente, Luria fue el primero en plantear que el comportamiento humano era regulado por una actividad cognitiva superior, sin llegar a mencionar el término de FE (Pineda & Trujillo, 2008). Éste llega a la conclusión de que las lesiones en el lóbulo frontal producen alteraciones en la automonitorización de la conducta y en la formulación de metas y planes, además de déficits en la motivación e iniciativa; todo esto respaldado en su Modelo Funcionalista (Tirapu-Ustárrroz & Luna-Lario, 2008).

Otras investigaciones neuropsicológicas de la FE dan a conocer dos teorías: Acontecimiento Complejo Estructurado y Teoría de la Información Contextual, las cuales se agrupan en los Modelos de Sistema Simple. La Teoría de la información contextual, propuesta por Cohen en el año 1992, plantea que el contexto constituye un elemento clave para comprender las alteraciones ejecutivas observadas en pacientes esquizofrénicos. Según este autor, el deterioro ejecutivo que presentan los pacientes con esquizofrenia sería consecuencia directa de la dificultad para representar, mantener o actualizar la información del contexto (Cohen, 1992, 1996; citado en Tirapu-Ustárrroz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira & Pelegrín-Valero, 2008). Posteriormente, varios estudios aportan evidencias significativas que relacionan áreas del córtex frontal con el mantenimiento de representaciones internas del contexto, es decir, que la información que se mantiene en la mente es importante para mediar una respuesta conductual apropiada (Tirapu-Ustárrroz et al., 2008).

Algunos autores como Fuster o Goldman-Rakic (citado en Tirapu-Ustárrroz et al., 2008) observaron la existencia en el córtex prefrontal (CPF) de neuronas que permanecen activas durante el período de tiempo que transcurre entre la presentación de un estímulo y la respuesta asociada a él. Fuster, en el año 1997, evidencia la idea de un papel crítico del CPF en la organización temporal de las secuencias de comportamiento dirigidas a eventos y objetos

distantes. Otros autores, como Diamond y Goldman-Rakic en el año 1989 (citado en Tirapu-Ustárroz et al., 2008), indican que las representaciones mediadas por el CPF son necesarias para contrarrestar respuestas previas a un estímulo, a fin de ejecutar una respuesta importante en el contexto, concluyendo así, que el CPF sería el encargado de mantener y actualizar las representaciones internas para detener respuestas dominantes (no adecuadas) en un momento o contexto concreto.

Continuando con los Modelos de Sistema Simple, la teoría de Grafman del año 1995 (citado en Tirapu-Ustárroz et al., 2008), llamada Acontecimiento Complejo Estructurado (ACE), postula que un ACE es un conjunto de acontecimientos estructurados en una secuencia particular de actividad que, por lo general, es orientada hacia un objetivo. Los ACE almacenados en el CPF contienen la información necesaria para solucionar un problema concreto o lograr un determinado objetivo, los cuales serían secuencias de acontecimientos estructurados y organizados, siendo necesaria la ejecución de una serie de acciones concretas para conseguir dicho objetivo. El procesamiento de un ACE, al ser altamente estructurado, permite al individuo predecir la secuencia formada por los eventos que componen.

Grafman (1995) postula que estos ACE se caracterizan por los siguientes atributos:

- Independencia Representacional: cada uno de los aspectos que integran un ACE está representado de forma independiente en el CPF, y son recuperados conjuntamente cuando la situación lo requiere.
- Frecuencia: los ACE que se activan con mayor frecuencia tienen umbrales de activación menores. Los pacientes con lesiones prefrontales serán capaces de realizar o reconocer con mayor facilidad aquellos ACE desarrollados rutinariamente, pero no aquellos novedosos o escasamente ejecutados.
- Similitud: las relaciones de asociación entre distintos ACE determinan la magnitud de la activación. La activación de un ACE asociado a otro facilitará la activación de este último.

- Especificidad categorial: los ACE almacenados en el CPF están categorizados según las áreas corticales y estructuras subcorticales con las que esta región cerebral se halla conectada.
- Jerarquización: los ACE vinculados a un dominio específico siguen un orden jerárquico. En la cúspide de esta jerarquía se encuentran los ACE abstractos (secuencias de eventos con un inicio, objetivos, acciones y final que no representan ninguna actividad específica); posteriormente, los ACE independientes del contexto y los ACE dependientes del contexto; y, finalmente, los ACE episódicos (que representan conductas localizadas en un tiempo y espacio concreto). Esta jerarquía se construye de abajo-arriba. Los ACE abstractos e independientes de contexto únicamente emergen tras la consolidación de múltiples ACE episódicos o dependientes de contexto (Grafman, 1995, 2002; citado en Tirapu-Ustárróz et al., 2008)

Tirapu-Ustárróz et al. (2008) mencionan que cualquier tipo de lesión a nivel de CPF dificultaría la recuperación de un ACE o fragmentos de éste, provocando la alteración de una conducta concreta. También refieren la existencia de otros ACE, caracterizados por una menor estructuración; en ese contexto el sujeto necesita adaptarse a situaciones imprevistas recurriendo a ACE episódicos con características similares, o bien a ACE abstractos o independientes de contexto. Así, estos últimos permiten al individuo adaptarse de forma satisfactoria a entornos competitivos, desarrollando estrategias para la resolución de nuevas situaciones. Es importante tener en cuenta que, a diferencia de otras teorías procedimentales, estos modelos no buscan comprender cómo trabaja el sistema ejecutivo, sino que pretenden entender la naturaleza de las representaciones del CPF.

Los Modelos de Constructo Único (MCU) corresponden a otra categoría que agrupa dos modelos: Factor 'g' y Factor 's', y MT. Los MCU, como mencionan Tirapu-Ustárróz et al. (2008): "... se basan en los patrones de ejecución en tareas experimentales y la caracterización de las demandas en dichas tareas". Ambos modelos declaran que la función clave del lóbulo frontal se explica a través de un constructo cognitivo como la inteligencia fluida o la MT.

La MT, como término, ha sido utilizada de distintas maneras, con significados arbitrarios y equívocos, produciendo confusión y abriendo la necesidad de su clara conceptualización. Al mencionarla, se hace alusión a la capacidad de retención temporal de la información (Tirapu-Ustárróz & Luna-Lario, 2008). Otros neurocientíficos, como Goldberg en el año 2002 (citado en Tirapu-Ustárróz & Luna-Lario, 2008), mencionan que lo correcto sería utilizar el término de memoria activa, ya que ésta permite la selección rápida y continua de la información útil en un instante concreto.

Según el modelo de Baddeley y Hitch del año 1974 (citado en Tirapu-Ustárróz et al., 2008), la MT se define como un sistema que mantiene y manipula la información de manera temporal, de forma más bien operativa, que media en importantes procesos cognitivos como la lectura, comprensión del lenguaje y razonamiento. Con este modelo se pretendió reformular el término de memoria de corto plazo (MCP), a través de la descripción y análisis profundo de sus funciones y procesos. En el año 2000, Baddeley y Hitch (citado en Tirapu-Ustárróz et al., 2008) reformulan este modelo, fragmentando la MT en cuatro subcomponentes diferenciados: sistema ejecutivo central (SEC), bucle fonológico, *buffer* episódico y agenda visuoespacial.

El bucle fonológico funciona como un sistema de almacenamiento que permite utilizar el lenguaje subvocal para conservar la información dentro de la conciencia en un tiempo deseado, es decir, es un almacén fonológico a corto plazo, asistido por un proceso de control establecido a partir del repaso articulatorio. La existencia de este subsistema nace para explicar la importancia de la codificación de la MCP, no obstante, se debe considerar que el bucle y sus procesos de repetición no actúan solamente como un lenguaje subvocal, puesto que se encuentran activos a un nivel más profundo. Estos dependen de otros códigos centrales de control del habla que pueden mantenerse activos mientras se carece de retroalimentación periférica o de otros estímulos externos. Éste se considera como un almacenamiento de tipo provisional, el cual permite usar el sistema subvocal hasta que el cerebro procese dicha información, es decir, el bucle fonológico es importante para el material verbal del almacenamiento transitorio y, a su vez, para sustentar el habla interna implicada en la MCP (Tirapu-Ustárróz & Luna-Lario, 2008).

Desde el Modelo de la MT, el siguiente subcomponente a definir es la agenda visuoespacial, la cual opera de manera muy similar al anterior subsistema, diferenciándose en su función, ya que manipula y mantiene las imágenes visuales. Éste se nutre mediante la percepción visual o indirectamente a través de la generación de una imagen visual. También participa en distintas e importantes funciones del ser humano como la planificación, ejecución de tareas espaciales, estabilidad y permanencia de la percepción visual, orientación del espacio y la direccionalidad de los movimientos espaciales. Algunas investigaciones concluyen que de este subsistema se pueden diferenciar dos procesos: localización espacial e identificación de objetos. Si se plantea otro tipo de análisis, la agenda visuoespacial se dividiría en un componente de almacenamiento pasivo y en un componente de procesamiento activo. El primero, guarda la información tal cual ha sido codificada, a diferencia del segundo que transforma, manipula o integra la información almacenada (Tirapu-Ustárrroz & Luna-Lario, 2008).

El tercer subcomponente es el SEC, el cual se encarga de controlar las tareas y operaciones cognitivas y además de la selección de estrategias. Actualmente, las últimas investigaciones coinciden en que éste no cumple funciones de almacenamiento, sino que se le asocian tareas como activar representaciones en la memoria a largo plazo, inhibir estímulos irrelevantes, monitorear el contenido de la MT, codificar contextualmente la información que entra y controlar el marcado temporal (Tirapu-Ustárrroz & Luna-Lario, 2008).

El *buffer* episódico es el último subcomponente incluido en el modelo de MT de Baddeley y Hitch, el cual se encarga de almacenar, al mismo tiempo, la información del SEC, de la agenda visuoespacial y de la memoria a largo plazo; para así crear una representación multimodal y temporal. Éste, a diferencia de los otros subsistemas, no se encuentra localizado en un área determinada del cerebro, sino que se genera de la descarga sincrónica de diversos grupos de neuronas, distribuida en una red amplia y formada por vías redundantes (Tirapu-Ustárrroz y Muñoz-Céspedes, 2005).

Se le ha planteado una pregunta fundamental a este modelo, la cual busca saber cuál es el real aporte del CPF a la MT. En relación a esto, Goldman-Rakic en el año 1995 (citado en Tirapu-Ustárrroz & Muñoz-Céspedes, 2005) propone una nueva mirada a la MT. Ésta plantea

que cada subcomponente de la MT está interconectado con diferentes áreas corticales, es decir, la MT funciona como una red de integración de áreas, cada una de éstas especializada en un dominio específico. Lo anterior se basa en que las áreas del CPF, asociadas con la agenda visuoespacial, estarían conectadas con áreas del lóbulo parietal posterior. Este modelo formula que el SEC activaría diversos procesadores de dominio específico, los que a su vez contienen sus correspondientes módulos de control.

Aunque este modelo no es capaz de resolver las dudas existentes referentes al funcionamiento del SEC, sí explica cómo todos los subcomponentes, que son independientes entre sí, pueden colaborar para generar una conducta compleja, permitiendo así procesos cognitivos de alto nivel, puesto que al activar la MT, junto con todos sus subcomponentes, se activa también su capacidad para recibir información, tanto de la memoria como de otras áreas corticales, es decir, se procesa información en paralelo (Tirapu-Ustárrroz & Muñoz-Céspedes, 2005).

El otro MCU es el Factor ‘g’ y el Factor ‘s’, el cual postula que los procesos cognitivos relacionados con la resolución de tareas complejas, son habilidades que posee cada ser humano, fenómeno al cual Charles Spearman en 1904 denominó como “inteligencia general” o “factor g”. En la formulación original de su teoría se plantea que las habilidades intelectuales comparten un factor común llamado “g” y, a su vez, existen numerosos factores específicos, denominados “s”, para cada habilidad (Tirapu, García, Luna, Verdejo & Ríos, 2012).

Duncan, en el año 2001 (citado en Tirapu-Ustárrroz et al., 2008), basándose en lo propuesto por Spearman, propone un modelo de codificación adaptativa, con cuatro premisas principales:

- La representación temporal de la información relevante, se genera gracias a la capacidad adaptativa y programable que poseen las neuronas del CPF.
- El CPF es un sistema de atención global y se encarga de seleccionar toda información importante.

- El CPF permite la representación selectiva de la información importante para la tarea.
- Los lóbulos frontales poseen funciones no específicas de supervisión, las cuales se pueden adaptar a una gran cantidad de tareas.

Es importante señalar que Duncan plantea que la inteligencia no surge solamente del conjunto del cerebro, sino que esta función está localizada en un área determinada, específicamente, en la CPF lateral. De esta hipótesis nace su modelo y sus propios estudios para comprobarla (Tirapu-Ustárrroz et al., 2008).

Como tercera categoría, se encuentran los Modelos de Procesos Múltiples, que nacen a partir de investigaciones que buscaban, principalmente, determinar cuáles eran los aspectos neuroanatómicos y funcionales del lóbulo frontal, particularmente del CPF y su relación con los componentes de la FE (Flores & Ostrosky, 2008). En ellos, se integran tres modelos: Modelo Jerárquico, Teoría Integradora del Córtex Prefrontal y Modelos Factoriales y Control Ejecutivo.

Según el Modelo Jerárquico, propuesto por Stuss y Benson en el año 1986 (citado en Tirapu-Ustárrroz & Luna-Lario, 2008), el CPF controla las funciones mentales básicas localizadas en estructuras basales; dicho control se lleva a cabo a través de la acción de las FE, las cuales se distribuyen de manera jerárquica, siempre manteniendo la interacción entre ellas. La autoconciencia o autoanálisis se encuentra en el vértice de esta pirámide y representa las experiencias subjetivas actuales, así como también monitoriza la actividad mental propia, resuelve problemas usando el conocimiento adquirido previamente y guía la toma de decisiones para el futuro. En el segundo nivel de la pirámide, están las funciones encargadas del control ejecutivo, las cuales son: Anticipación, Selección de objetivos, Formulación y Planificación de posibles soluciones. El tercer nivel se compone de las siguientes funciones: (a) El impulso, que permite iniciar y mantener una actividad mental y una conducta motora, modulando la energía necesaria para lograr algo o evitar lo indeseable y que, además, se relaciona con el estado emocional del sujeto; y (b) la Organización temporal, que es la capacidad de mantener y percibir el orden temporal de las acciones. En 1986, Stuss y Benson (citado en Tirapu-Ustárrroz y Luna-Lario, 2008) aclaran que estas funciones no se encargan del funcionamiento ejecutivo, sino de

la activación de las acciones, la selección de objetivos, la planificación, y la selección de una respuesta e inhibición de otras.

El siguiente Modelo de Procesos Múltiples es la Teoría Integradora del CPF, la cual es diseñada por Miller y Cohen en el año 2001, en la que se explica que la principal función del CPF es la del control cognitivo, además de esto, es capaz de entregar objetivos y las pautas o medios para conseguirlos. Las conexiones del CPF que posee con áreas sensoriales, motoras y subcorticales, hacen que éste sea capaz de proporcionar señales que guiarán el flujo de la actividad y modularán los *inputs*, los estados internos y los *outputs* para responder a la tarea (Tirapu-Ustárrroz et al., 2008).

Para procesos simples, automáticos, generalmente innatos o desarrollados por la experiencia de manera progresiva, el CPF es poco relevante. No obstante, resulta crucial su participación cuando la conducta se basa en estados internos o intenciones, por ejemplo, en aquellas situaciones en que los mapas estímulos-respuestas son deficientes, variados o cambian repentinamente. Por lo tanto, la función principal del CPF sería poder acceder a objetivos y medios para conseguirlos (Tirapu-Ustárrroz et al., 2008).

Para esta teoría, el CPF es crucial para llevar a cabo otros procesos cognitivos, especialmente en el caso del control de la atención y de la inhibición. A su vez, sobresalen sus funciones en lo que respecta a la actualización de objetivos, la monitorización y modulación del control cognitivo, su función en tareas de ejecución simultánea y en la planificación de la conducta, a través de pautas que guíen la actividad neuronal en el CPF (Tirapu-Ustárrroz et al., 2008).

Como tercer modelo dentro de los Modelos de Procesos Múltiples, está el propuesto en el año 2000 por Miyake et al., quienes determinaron uno de tipo factorial con gran influencia en esta última década (Bausela, 2014). Éste considera tres componentes ejecutivos, independientes, pero relacionados entre sí: Actualización o MT, Inhibición y Alternancia o Cambio (ver figura 1).

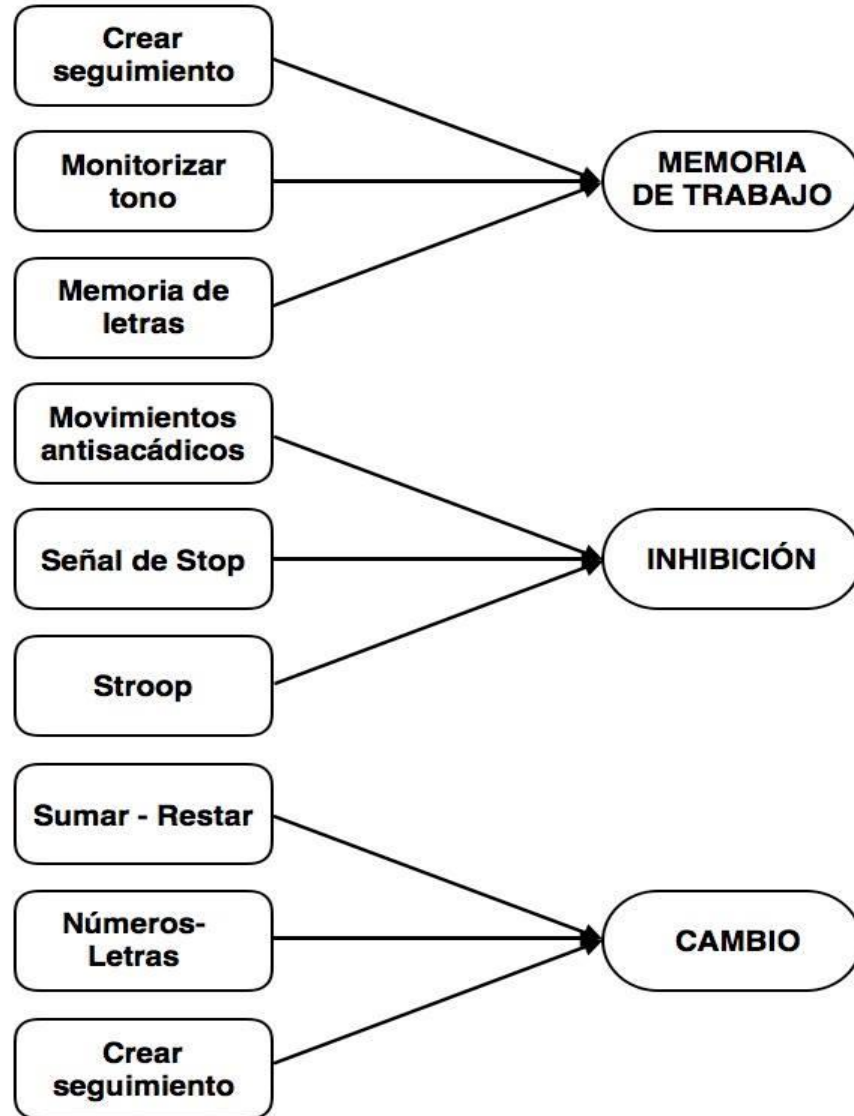


Figura 1. Componentes y dimensiones subyacentes (Miyake et al., 2000; citado en Bausela, 2014).

- Actualización o MT: implica la monitorización, la manipulación y la actualización de información en línea en la MT.
- Inhibición: consiste en la capacidad para inhibir de forma deliberada o controlada la producción de respuestas predominantes automáticas cuando la situación lo requiere.

- Alternancia o Cambio: capacidad de cambiar de manera flexible entre distintas operaciones mentales o esquemas (Miyake et al., 2000; Miyak, Friedman, Rettinger, Shah & Hegarty, 2001; citado en Tirapu-Ustárroz et al., 2008).

Es importante mencionar que en este modelo se excluyen funciones consideradas comúnmente ejecutivas, tales como: razonamiento, habilidad de planificación y organización (Bausela, 2014).

Para su evaluación se utilizaron diversos test, incluyendo pruebas clásicas como el *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST), la Torre de Hanoi, una prueba de generación de números al azar, tarea de *span* atencional y una tarea de ejecución dual; hallando relaciones entre estas pruebas tradicionales y los tres componentes ejecutivos propuestos. Sin embargo, la tarea de ejecución dual no se relacionó con ninguno de estos tres procesos descritos. Estos hallazgos fueron interpretados como la evidencia de la unidad y diversidad de las funciones ejecutivas (Miyake et al., 2000; Miyak et al., 2001; citado en Tirapu-Ustárroz et al., 2008).

Además de avalar los tres factores ejecutivos antes descritos, Fisk y Sharp en el año 2004 (citado en Tirapu-Ustárroz et al., 2008) añaden un cuarto factor, asociado al rendimiento de pruebas de FV y definido como un componente de acceso a contenidos almacenados en la memoria a largo plazo.

Dentro del funcionamiento ejecutivo habría un cuarto componente independiente: la toma de decisiones, definida como la habilidad para seleccionar la conducta más adaptativa para el organismo de un conjunto de posibles alternativas conductuales. Se trata de un complejo proceso en el que se hallan implicados distintos aspectos, incluyendo la consideración de los aspectos cognitivos de la situación de decisión, las contingencias de recompensa y castigo asociadas a cada una de las opciones, y las señales emocionales relacionadas con cada una de las posibles respuestas (Verdejo, Aguilar de Arcos & Pérez-García, 2004; citado en Tirapu-Ustárroz et al., 2008).

Luego de haber ahondado en cada uno de los modelos propuestos por las tres grandes categorías abordadas a lo largo de este apartado, es necesario mencionar otros modelos y propuestas que no están encasilladas en ninguna de ellas, tales como el Marcador Somático de Damasio, el Modelo de Anderson, el Sistema Atencional Supervisor de Morgan y Shallice y los Componentes de la FE de Best y Miller. Cada uno de ellos será explicado a continuación.

A inicios del año 1998 (citado en Tirapu-Ustárrroz & Luna-Lario, 2008), Damasio plantea la Hipótesis del Marcador Somático. Este modelo neuropsicológico asocia áreas del CPF con la toma de decisiones y el proceso de razonamiento, otorgándole un papel fundamental a las emociones. El autor ya mencionado define como marcador somático a aquel cambio corporal que puede reflejar un estado emocional negativo o positivo y que cumple la función de indicar el estado e influir en decisiones que se toman. Al hablar de FE o de la toma de decisiones se da por hecho que quien decide sabe las distintas opciones de acción y sobre la situación o contexto en que se encuentra, así como también, conoce las consecuencias inmediatas y futuras de cada una de las opciones. En ese sentido, el marcador somático funciona como una señal de alarma automática que se activa ante alguna decisión inadecuada. Esta señal emocional no solamente puede detener alguna acción, a su vez, va a indicar otras alternativas.

Para resumir este modelo, las tres funciones principales de los marcadores somáticos son: el apoyo a los procesos cognitivos, permitir que la persona realice una conducta social apropiada y la contribución en la toma de decisiones ventajosas, es decir, facilita la representación de escenarios futuros en la MT y permite así tomar decisiones, sopesando las posibles ventajas o inconvenientes de dichas decisiones (Damasio, 1998; citado en Tirapu-Ustárrroz & Luna-Lario, 2008).

Si se comienzan a describir los modelos más actuales de FE no se puede dejar de mencionar a Anderson (citado en Bausela, 2014) que en el 2002 propone agrupar y categorizar las FE en cuatro dominios interdependientes, en lo que llama modelo de Sistema de Control Ejecutivo (ver Figura 2). El creador de este sistema (Anderson, 2002) menciona que las FE son dependientes de funciones cognitivas de más bajo y alto nivel. Asimismo, reconoce que no hay un acuerdo sobre los componentes de las FE, como se menciona a lo largo de la investigación,

sin embargo, sí admite que actualmente existe un acuerdo general que considera la importación de las FE en la conducta cotidiana.

Los cuatro dominios en los que se clasifican las FE para este modelo son: procesamiento de la información, FC, establecimiento de objetivos y control atencional. Estos actúan recíprocamente, es decir, su interacción es bidireccional. A continuación, se describen cada uno de los dominios según lo descrito por Anderson en el 2002 (citado en Ramos, 2013).

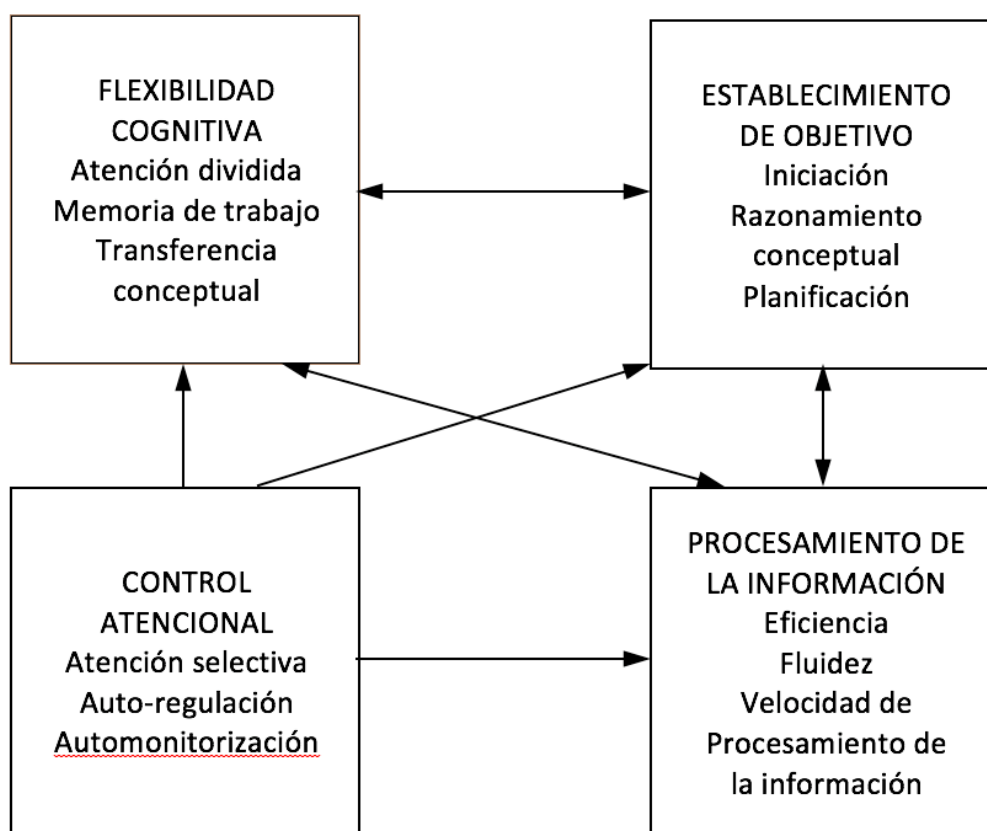


Figura 2. Sistema de control ejecutivo (Anderson, 2002; Anderson & Reidy, 2012)

- Procesamiento de la información: Proceso encargado de la eficiencia, fluidez y velocidad para solucionar problemas y terminar tareas nuevas de diferentes complejidades.

- FC: Compuesta por atención dividida, MT, transferencia conceptual y retroalimentación, es decir, incluye habilidades que permiten enfrentar rutinas diferentes, aprender de los errores, pasar a tareas nuevas y generar estrategias alternativas, multitareas y procesos de almacenamiento.
- Establecimiento de metas: Este dominio engloba las habilidades de razonamiento corporal, planificación y organización. Esta última se refiere a la capacidad de organizar información compleja en fases, por medio de la utilización de estrategias lógicas y sistemáticas. En cambio, la habilidad de planificación es la encargada de poder anticipar eventos futuros y, una vez identificados, formula objetivos y desarrolla los pasos para conseguirlos.
- Control atencional: Capacidad que permite atender selectivamente a un estímulo. Incluye a su vez la autorregulación, velocidad de procesamiento (VP), y automonitorización.

Continuando con los modelos siguientes, se encuentra el propuesto en el año 1986 por Norman y Shallice, quienes postulan uno de tipo atencional contextualizado en la acción, donde el comportamiento humano está controlado por esquemas mentales que especifican tanto la interpretación de las entradas o *inputs* externos como la consiguiente acción o respuesta (citado en Tirapu-Ustárriz et al., 2008). Para lo anterior, propusieron un sistema estructurado en torno a un conjunto de esquemas organizados en base a secuencias de acción preparadas a la espera de que se den las circunstancias requeridas para actuar, el cual denominaron Sistema Atencional Supervisor (SAS). Este modelo está compuesto de 4 elementos:

a) Unidades cognitivas: corresponden a funciones asociadas a sistemas anatómicos específicos (por ejemplo, leer una palabra o reconocer un objeto) y se encuentran localizadas en la corteza posterior.

b) Esquemas: son aquellas conductas automáticas y rutinarias que nacen del aprendizaje y de la práctica dirigidas a un fin. Pueden encontrarse en 3 estados: desactivados, activados o

seleccionados. El esquema seleccionado determina el tipo de acción llevado a cabo y está determinado por el grado de activación presente en un momento determinado.

c) Dirimidor de conflictos: evalúa la importancia relativa de las acciones y ajusta el comportamiento rutinario, ya que tiene la capacidad de realizar acciones de rutina complejas. De esta forma, cada conducta puede desencadenarse por un estímulo ambiental y, a través de una inhibición recíproca, la acción más activada se lleva a cabo, mientras que el resto se suprime de manera temporal. Por sí mismo, el dirimidor de conflictos sólo es capaz de realizar conductas provocadas por un estímulo, ya que en ausencia de éste, se mantiene inactivo o persevera. Aun así, resulta muy útil para llevar a cabo acciones rutinarias, incluso complejas, mientras estén lo bastante especificadas por el ambiente.

d) SAS: mecanismo que modula, desde un nivel superior, al dirimidor de conflictos. Se activa ante la presencia de tareas novedosas para las cuales no hay una solución conocida hasta el momento, hay que planificar y tomar decisiones o se necesita inhibir una respuesta habitual, es decir, cuando la selección rutinaria de acciones no es eficaz. El SAS impide las conductas perseverantes, suprime las respuestas a los estímulos y genera acciones nuevas en situaciones en las que no se desencadena ninguna acción rutinaria. Con lo anterior, se entiende que responde ante situaciones nuevas o de una alta complejidad, para las cuales la selección de esquemas no logra ser suficiente para satisfacer las demandas de la tarea. Este segundo proceso de selección requiere de un mecanismo de retroalimentación que se encargue de entregar información al sistema sobre la adecuación de los esquemas a las demandas de la tarea, y que garantice ajustes en caso necesario (procesos de monitorización y compensación de errores). Aunque las versiones iniciales planteaban al SAS como una entidad única, los autores de este modelo han indicado recientemente que participaría en al menos ocho procesos diferentes: memoria operativa, monitorización, rechazo de esquemas inapropiados, generación espontánea de esquemas, adopción de modos de procesamiento alternativos, establecimiento de metas, recuperación de información de la memoria episódica y marcador para la realización de intenciones demoradas (Norman & Shallice, 1986; citado en Tirapu-Ustárriz et al., 2008). Para una mayor comprensión de lo señalado anteriormente, se muestra un esquema que representa al SAS y sus componentes (ver Figura 3).

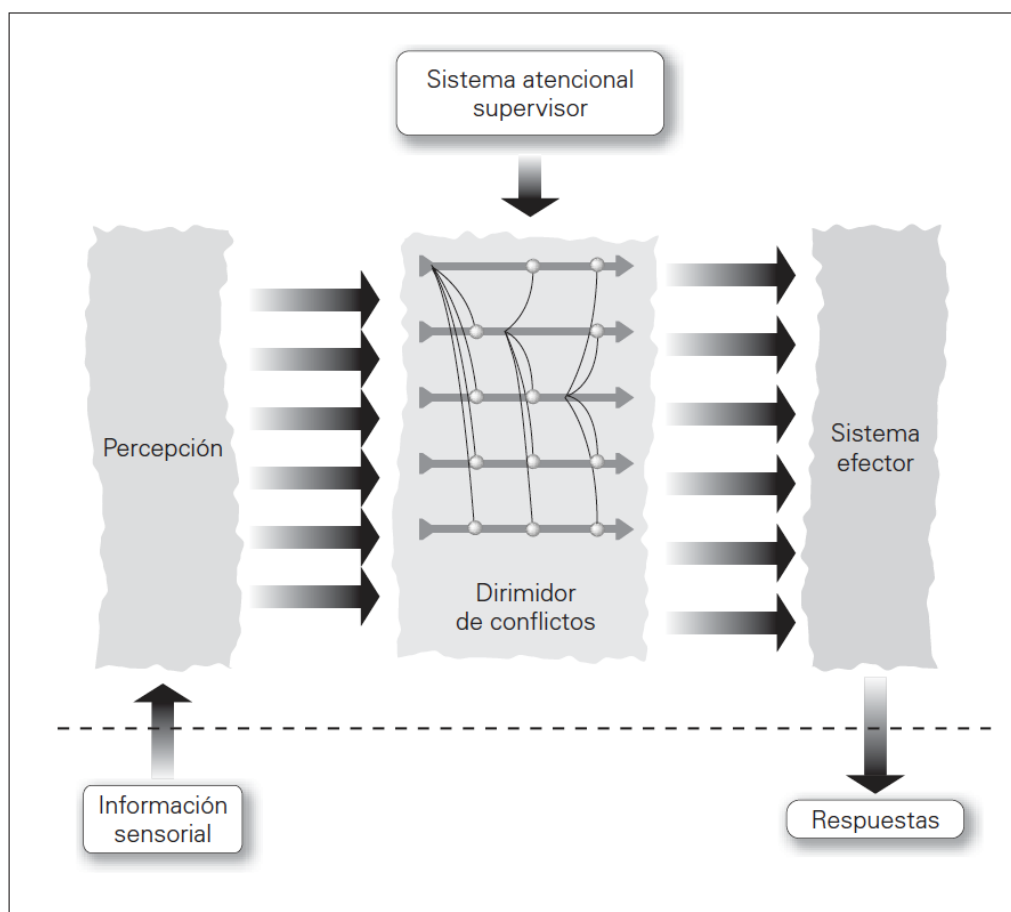


Figura 3. Sistema atencional supervisor (SAS) (Norman & Sallice, 1986, citado en Tirapu-Ustárroz et al., 2008).

Sin existir consenso sobre algún modelo que se considere el más cercano o adecuado para las FE, es posible, aun así, mencionar que en cada uno de los modelos descritos se destacan y repiten algunos conceptos y componentes de las FE. Tomando esta premisa, los autores Best y Miller (2010), investigadores de la neuropsicología infantil, plantean concretamente que las habilidades cognitivas de CI, FC, y MT componen las FE. Estos mencionan a Miyake et al. (citado en Best & Miller, 2010) quien, de sus investigaciones, extrajo en el año 2000 tres variables entre varias tareas de la FE, las cuales son las mismas habilidades neuropsicológicas descritas anteriormente por Best y Miller (2010).

Es interesante plantear que algunos autores concuerdan en que el desarrollo y adquisición de las habilidades que componen la FE a diferentes edades ha obstaculizado consensuar un

modelo neuropsicológico de las FE. Sumado a lo anterior, otra dificultad para determinar un modelo es saber si las FE funcionan como una construcción unitaria o como un conjunto de componentes independientes (Best & Miller, 2010).

3.3 Sustrato neuroanatómico de las funciones ejecutivas.

Existe un consenso en la literatura científica que indica que el sustento neuroanatómico de las diferentes FE está dado por el lóbulo frontal del cerebro, específicamente el córtex prefrontal. Esta región, que constituye alrededor del 30% de la corteza cerebral, presenta un desarrollo tanto filogenético como ontogenético más tardío en comparación a las otras regiones cerebrales, puesto que se aprecia relativamente inmadura en los recién nacidos y continúa su desarrollo hasta el momento de la adolescencia (Anderson et al., 2001; citado en Rosselli et al., 2008). Se considera la parte del ser humano que lo diferencia más categóricamente de otros seres vivos puesto que refleja la especificidad a nivel cognitivo (Goldman-Rakic, 1984; citado en Tirapu-Ustárrroz & Luna-Lario, 2008).

Según lo planteado por Capilla et al. (2004), en concordancia con lo planteado anteriormente, de manera tradicional se utilizaba el concepto de “funciones frontales” para referirse a las FE debido a la implicancia fundamental de los lóbulos frontales en el desarrollo y mantención de éstas. En la actualidad, se les continúa otorgando este importante papel, pero se señala también que se requiere de una maduración e integración con otras regiones cerebrales tanto corticales como subcorticales, como lo son los lóbulos parietales y temporales, núcleos basales, núcleo amigdalino, diencéfalo y cerebelo (Pineda, 2000). Esta idea se ve apoyada también en el hecho de que existen reportes de casos en que lesiones a nivel de ganglios basales y/o tálamo provocan alteraciones de las FE, en ausencia de daño a nivel frontal (Cummings, 1993; citado en Sánchez-Carpintero & Narbona, 2004).

Como se mencionó con anterioridad, las FE pueden ser abordadas según el tipo de tareas que se realicen. Tal como indica Buller en el año 2010, por un lado, se encuentran las FE frías que representan una perspectiva cognitiva y engloban a actividades como la MT, sistema atencional anterior (atención diferida, atención selectiva, atención sostenida), formación de conceptos, organización témporo-espacial, FV y FC. Todas estas FE frías se relacionan

estrechamente con la corteza frontal dorsolateral. Por otra parte, existen las FE calientes que consideran los aspectos más emocionales, como lo son la toma de decisiones hacia objetivos basados en el juicio social y ético, CI, autorregulación y adquisición y uso de la Teoría de la Mente (TOM). Éstas, en cambio, dependen de la denominada corteza orbitofrontal o ventromedial (citado en Tirapu-Ustárróz & Luna-Lario, 2008). Se adjunta una imagen de las zonas de la corteza frontal implicadas en las FE (Figura 4).

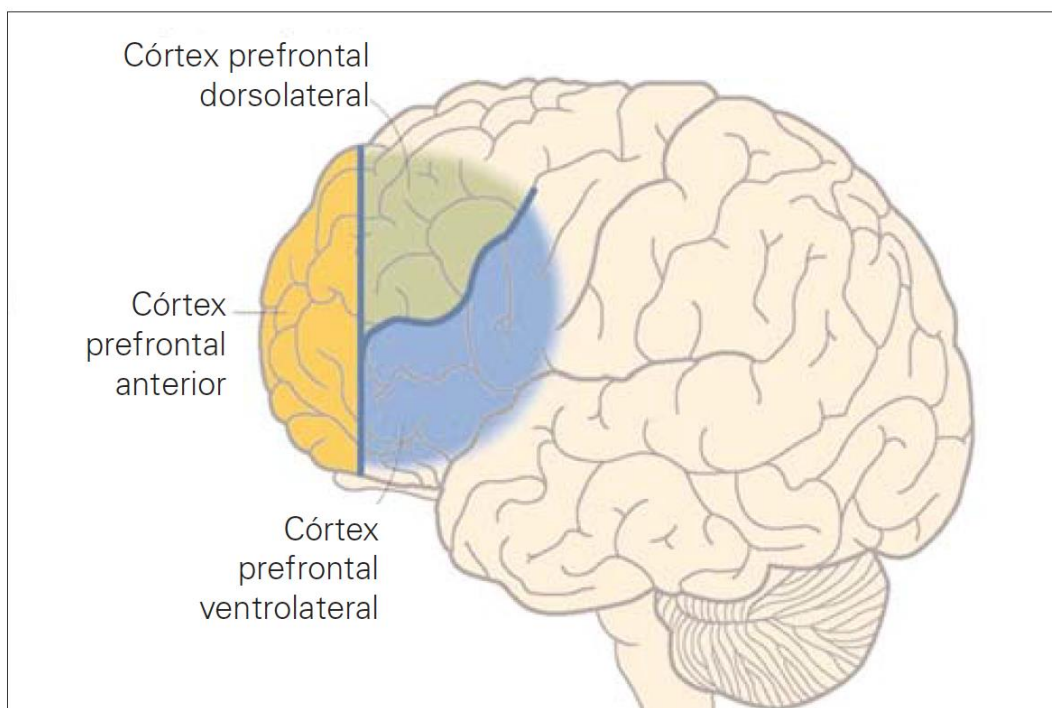


Figura 4. Vista lateral izquierda de córtex prefrontal. (Tirapu-Ustárróz & Muñoz-Céspedes, 2005)

Con respecto a la MT, se hace una diferenciación sobre el sustrato que corresponde a cada uno de sus componentes. En cuanto al bucle fonológico, Tirapu-Ustárróz & Luna-Lario (2008) sostienen que está ligado al giro supramarginal izquierdo, al área de Broca y a las áreas motoras y premotoras izquierdas. Por otra parte, señalan que la localización de la agenda visuoespacial no está bien definida, pero que se ha acordado que hay participación del córtex parietal posterior y el córtex inferotemporal, quienes están íntimamente relacionadas con el hipocampo y el CPF. En relación al *buffer* episódico, manifiestan que no se encuentra en un área específica del cerebro, sino que se traduce como la descarga sincrónica de diferentes grupos neuronales en una

red formada por vías redundantes. Siguiendo esta línea, el modelo de Goldman-Rakic plantea que las áreas prefrontales relacionadas con la MT espacial estarían conectadas con porciones del lóbulo parietal posterior, mientras que la MT responsable de las formas de los objetos conectaría el CPF inferior con el lóbulo temporal. Otra red estaría compuesta por áreas de asociación sensorial (temporal y parietal), premotora (cingulado) y límbica. (Goldman-Rakic, 1998; citado en Tirapu-Ustárrroz & Luna-Lario, 2008).

Como complemento a todo lo anterior, es interesante lo planteado por LeDoux en el año 1999. Este autor señala que la MT es la unión entre los recuerdos explícitos, declarativos y conscientes; y los recuerdos implícitos e inconscientes, entre ellos, los recuerdos emocionales. Los primeros serían dependientes del hipocampo y los segundos estarían controlados por el núcleo amigdalino (citado en Tirapu-Ustárrroz & Luna-Lario, 2008).

3.4 Desarrollo de las funciones ejecutivas.

Teniendo claro el sustrato neuroanatómico de las FE es posible asociar cada habilidad cognitiva al desarrollo particular según la edad. Referente a la evolución o adquisición de las FE, variados autores coinciden en que la FE es una de las habilidades cognitivas con desarrollo completo más tardío, ya que gran parte de su base anátomo-funcional se encuentra en los lóbulos frontales y en sus conexiones (el principal proceso que marca la maduración del lóbulo frontal es la mielinización que no se completa hasta la adolescencia), como se mencionó anteriormente. A la hora de determinar la emergencia de las FE, existen algunos autores que proponen los seis años como la edad de surgimiento. Sin embargo, otros estudios han logrado observar que, al evaluar tareas más simples y básicas de habilidades de MT y CI, es posible evidenciar el inicio de las FE ya a los doce meses de edad, con un importante desarrollo entre los dos y cinco años (Capilla et al., 2004). Desde una mirada evolutiva, Tirapu-Ustárrroz & Luna-Lario (2008) sostienen que las FE comienzan a emerger al primer año de vida y que su desarrollo abarca un rango de edades muy amplio, en el cual destacan períodos importantes entre los tres y los cinco años y a partir de los doce años de edad.

El primer paso en el desarrollo de las FE es la permanencia del objeto. Al ocurrir la adquisición de esta habilidad, el niño es capaz de generar una representación mental del mundo

que está a su alrededor y de mantener esa información en su cognición. Se ha sugerido que la función subyacente a este proceso es la MT (Goldman 1988; citado en Capilla et al., 2004).

Se sabe que la permanencia del objeto se origina a los ocho meses aproximadamente y su desarrollo es entre los ocho y los doce meses de edad (cada mes va aumentando el tiempo de esta habilidad en dos segundos más). Esta etapa es considerada como uno de los cambios madurativos más importantes en el niño, tanto cognitiva como cerebralmente. Durante este mismo período también aparecería la capacidad para coordinar medios y fines.

Es posible que el inicio de dichas habilidades sea un reflejo más de la MT, ya que la información además de mantenerla se tiene que manipular. Tomando este punto, se considera dicho momento como un estado más primitivo de las FE. Cada una de las FE va a necesitar de una representación interna de los medios y de las metas necesarias para llevarlas a cabo, así como también, se necesitará información para manipularlas y monitorizarlas. En síntesis, el cerebro de los niños sufre una cantidad importante de cambios madurativos durante el período de los ocho a doce meses, en gran medida, en relación a la corteza frontal (Capilla et al., 2004).

Continuando con el desarrollo de las FE desde un punto de vista evolutivo, Capilla et al. (2004) consideran que, desde los tres a los cinco años, existe otro periodo de cambios significativos en la maduración del desarrollo de las FE. Es aquí donde los niños comienzan a experimentar mejoras importantes en tareas que para su ejecución requerirán una mantención activa de la información (MT) e inhibición. Aproximadamente, al llegar a los cuatro años, los niños comienzan con una serie de progresos importantes en este tipo de tareas (Diamond, 2002; citado en Capilla et al., 2004).

En resumen, durante el período de edad entre los tres y cinco años se generan cambios cerebrales y cognitivos significativos que se relacionan con las FE. Según lo sostenido por Piaget en 1950 (citado en Capilla et al., 2004), el niño pasaría de ser preoperacional a operacional. Para la neuropsicología este cambio se daría por la adquisición de habilidades que permiten a la mente mantener más de una cosa y lograr inhibir una tendencia de respuesta dominante simultáneamente. Estas habilidades tienen un proceso de maduración prolongado, ya

que emergen desde la primera infancia, pero a lo largo de adolescencia aún se pueden observar progresos a nivel de MT y de CI (Capilla et al., 2004).

Otros autores que otorgan información acerca del desarrollo de las FE según la edad son Welsh, Pennington y Groisser (1991). Estos mencionan, según sus estudios, la aparición de habilidades ejecutivas a los seis años, a los diez años y en la adolescencia (mayor a doce años). Dentro del primer periodo evidenciaron la aparición de la planificación simple; a los diez años sus resultados arrojaron la presencia del control de impulsos; y en la adolescencia pudieron observar el desarrollo de la planificación compleja y de la FV. Todo lo mencionado anteriormente se involucra de forma directa con el tema de evaluación de las FE, ya que se determina el desarrollo normal de estas habilidades, para luego poder medirlas cualitativa y cuantitativamente.

3.5 Evaluación neuropsicológica de la función ejecutiva.

Según el estudio de Buller del año 2010, los instrumentos más comunes para la evaluación de la FE en cuanto a fiabilidad y validez son: *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST), Test de Stroop, Torre de Hanoi, *Trail Making Test* (TMT), Escala de Inteligencia Wechsler para Adultos (WAIS), las Subpruebas NEUROPSI, Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI), y Test de Inteligencia para Niños de Wechsler (WISC). Cada uno de estos instrumentos se explicarán brevemente en los siguientes párrafos.

3.5.1 *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST)

Fue diseñado en 1948 por Grant y Berg con el objetivo de evaluar la formación de conceptos, capacidad de abstracción y habilidad de utilización de estrategias cognitivas alternativas en respuesta a cambios de las eventualidades ambientales. El uso del WCST como una prueba determinante para la evaluación de alteraciones de las FE causadas a partir de una lesión en el lóbulo frontal es planteado por Miller, años más tarde, en 1963 (Barceló & Santomé-Calleja, 2000).

En relación a los datos del test, su aplicación es de tipo individual, su duración es variable y el público al cual está dirigido es a niños, adolescentes y adultos con edades comprendidas entre 6,5 años y 89 años (Aroca, 2014). El procedimiento de aplicación se basa en que el examinador coloca cuatro cartas sobre la mesa, modelando en primera instancia la tarea y luego estableciendo un criterio de ejecución para realizar la tarea, por ejemplo: tipo de figura, cantidad, color, etc. Cuando el individuo persiste diez veces en su conducta correcta se considera positiva esta puntuación (Rodríguez, 2006; citado en Buller, 2010).

3.5.2 Test de Stroop

Fue diseñado por Stroop en 1935 en búsqueda de la valoración de la capacidad del individuo para evitar y generar respuestas automáticas. Frente a procesos reflejos enfatiza la capacidad de supresión con la interferencia de estímulos habituales. Manteniendo la estructura general, a la actualidad se han creado una variedad de versiones del test que difieren en color, elementos e incluso láminas utilizadas (Buller, 2010). Además de la modulación e inhibición de las respuestas automáticas, este test permite determinar un deterioro cognitivo de la atención selectiva, referida como sistema atencional anterior (Stuss & Levine, 2002).

La edad de aplicación de éste varía ampliamente entre los siete a los 80 años de edad (Martín et al., 2015). El procedimiento de la prueba se divide en tres subpruebas donde el sujeto debe en primer lugar leer las palabras (rojo, verde y azul) impresas en tinta negra y dispuesta en columnas. En segundo lugar, el sujeto debe nombrar el color de la tinta en la que están impresos los símbolos “XXX”. Tercero y finalmente, el sujeto debe nombrar el color de la tinta en la que están impresas las palabras de la primera subprueba.

3.5.3 Torre de Hanoi

Fue diseñada para evaluar la construcción de estrategias, capacidad de planificación y autorregulación conductual de los pacientes con déficit de la FE (Bausela-Herrerías & Santos-Cela, 2006). En esta prueba de planificación se evalúan edades comprendidas entre los seis años y tres meses, y los doce años y cuatro meses (Díaz, Martín, Jiménez, García, Hernández & Rodríguez, 2012).

El procedimiento de aplicación de esta prueba consiste en apilar cuatro discos de tamaño decreciente en relación a un modelo. Inicialmente los discos están apilados en una posición A, pero deben llegar a C de tal forma que pueda formarse nuevamente una pirámide, bajo la excepción que ningún disco debe estar desconfigurado respecto al diámetro de orden inicial. Las opciones de cambio del disco inicial A son respectivamente A, B y C y el ideal es alcanzar el segundo modelo bajo el menor número de cambios.

3.5.4 Trail Making Test (TMT)

Permite obtener una evaluación de la función cognitiva de la atención, sin embargo, además de ello es considerada como una herramienta que también evalúa el estado de la FE (Stuss & Levine, 2002).

Este test es fácil y rápido de administrar y está disponible para edades entre los ocho y 15 años (Spreeen & Strauss, 1991; citado en Félix, 2010). La aplicación de esta prueba se encuentra dividida en una parte A y B, donde A consiste en la unión consecutiva de 25 círculos enumerados del uno al 25 sin levantar el lápiz, lo más rápido posible y sin errores. En la parte B, en cambio, los números se encuentran del uno al 13 y, además, a ello se le suman letras de la A a la L, para responder alternadamente entre números y letras bajo un método ascendente sin levantar nuevamente el lápiz de la hoja. A partir de la parte B, específicamente se obtiene la capacidad de flexibilidad mental y la VP del estímulo, mediante la instrucción de exigir alterar e inhibir distintas categorías (Bausela-Herrerias & Santos-Cela, 2006).

3.5.5 Test De Inteligencia Para Niños de Wechsler (WISC)

Es un instrumento que evalúa la capacidad intelectual de menores entre seis y 16 años de edad y que consta de 13 subpruebas, donde siete son manuales y seis verbales (Ramírez & Rosas, 2007). Dentro de las manuales, la que está asociada a las FE es la subprueba de Laberintos. En ella, el menor debe desarrollar con un lápiz una serie de laberintos impresos en una hoja de respuestas y que tendrán una dificultad ascendente. Dentro de las verbales, tanto la subprueba de Retención de dígitos como la de Analogías corresponden a la evaluación de FE. En la primera, el menor debe repetir una serie de números que son presentados de manera oral por el examinador, en una primera instancia de manera textual y luego de manera inversa. Por otro

lado, la subprueba de Analogías pretende que el menor explique las analogías de una serie de pares de palabras que también son presentadas de manera oral (Ramírez et al., 2007).

3.5.6 Escala de inteligencia Wechsler para adultos (WAIS)

A través de los distintos componentes que conforman esta batería psicométrica se puede obtener un cálculo de la inteligencia de los sujetos evaluados, cuyo rango de edad está entre los 16 y los 90 años de edad. Si bien el autor no lo diseñó exclusivamente como un instrumento neuropsicológico, sí contribuye a la comprensión de las relaciones cerebro-conductuales (Wechsler, 2001; citado en Buller, 2010). A la hora de evaluar los distintos componentes ejecutivos se puede considerar a lo menos cuatro subescalas, que contienen tareas como identificación de clave de números o dígitos, símbolos, semejanzas, comprensión, entre otras.

El procedimiento de aplicación de estas tareas es el siguiente. En la tarea de clave de números, se pone a prueba la memorización funcional de los estímulos presentados en símbolos, los cuales se encuentran ubicados en una hoja en la parte superior bajo una enumeración del uno al nueve. Se presentan mediante simbología aleatoria con la finalidad que el sujeto sea capaz de llevarlos a la parte inferior ordenándolos con su respectiva y adecuada coordinación. La tarea de semejanzas, como su nombre lo indica, consiste en establecer semejanzas o similitudes respecto a hechos o pares de conceptos presentados. Finalmente, la tarea de comprensión conlleva la aplicación de juicios morales y éticos, experiencia pasada e interiorización cultural de un sujeto respecto a tareas de la vida diaria (Wechsler, 2001; citado en Buller, 2010).

3.5.7 Subpruebas NEUROPSI

A través de este *screening* neuropsicológico, que consta de breves subpruebas, se pueden valorar distintas funciones cognitivas superiores (Ostrosky-Solís, Ardila y Rosselli, 1991; citado en Buller, 2010).

Algunas de las subpruebas mencionadas son fluidez fonológica y dígitos en regresión. La primera ha sido identificada como parte del funcionamiento ejecutivo y dimensión respectiva de ésta, además de ser un elemento de la función del lenguaje (Bausela et al., 2006). El procedimiento consiste en la medición de cantidad de palabras que recuerde el sujeto evaluado

en un tiempo de 60 segundos, exceptuando nombres propios. La subprueba de dígitos de regresión evalúa la FC del evaluado mediante la repetición de una serie de números presentados en orden inverso al entregado. Este conjunto de pruebas evalúa un grupo de niños y adolescentes entre seis y 15 años al igual que un grupo de adultos entre 15 y 85 años (Rivera, 2013).

3.5.8 Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI)

Corresponde a la primera batería destinada a la población infantil latinoamericana. Fue creada por Matute, Rosselli, Ardila y Ostrosky (2007) y se encarga de realizar una evaluación neuropsicológica integral a menores hispanoparlantes entre los cinco y los 16 años de edad. Se incluye la evaluación de 13 áreas cognitivas distintas, dentro de las cuales se encuentra la FE, específicamente tres componentes de ella: fluidez (tanto verbal como gráfica), FC y, por último, planeación y organización (Matute, Inozemtseva, González & Chamorro, 2014).

La fluidez se divide en verbal y gráfica. Dentro de la verbal, se le pide al menor que evoque el mayor número posible de animales (o frutas) en un minuto (FV semántica) y, posteriormente, que evoque la mayor cantidad de palabras que comiencen con la letra M (FV fonémica). Con respecto a la fluidez gráfica (FG), el menor debe dibujar durante 3 minutos la mayor cantidad de figuras con significado (FG semántica) y luego dibujar la mayor cantidad de figuras geométricas diferentes uniendo puntos en un tablero.

En relación a la FC, se desarrolla una prueba similar a la de tarjetas del test de Wisconsin, donde el menor debe identificar cuál es el criterio para clasificar las tarjetas, que puede ser el color, la forma o el número. Se realiza una retroalimentación posterior a cada respuesta por parte del examinador, quien señala si se ha realizado de manera correcta o incorrecta.

Por último, para la FE sobre planeación y organización, se realiza la prueba de la pirámide de México. Esta consta de tres bloques, de tres colores distintos (rojo, verde y blanco) y de tres tamaños distintos (grande, mediano y pequeño). Se le presentan tarjetas al menor en las cuales están representadas diferentes formas de construcción con los bloques, y éste debe copiar el modelo con el menor número posible de movimientos de los bloques (Rosselli et al., 2004).

4. METODOLOGÍA

En el presente capítulo, se dan a conocer los pasos que se llevaron a cabo para desarrollar esta investigación. En primer lugar, se hace mención al planteamiento del problema, seguido de los objetivos y tipo de estudio. Posteriormente, se presentan los antecedentes respecto a la población, los instrumentos, herramientas, para finalizar con la presentación procedimientos y materiales.

4.1 Planteamiento del Problema

4.1.1 Pregunta de investigación

¿Qué información se encuentra publicada acerca de los procedimientos de evaluación neuropsicológica de la función ejecutiva utilizados en sujetos de 0 a 18 años de edad?

4.1.2 Objetivo del estudio

La presente investigación tiene como objetivo proveer de una sistematización de la información sobre los procedimientos de evaluación neuropsicológica en sujetos de 0 a 18 años de edad, dada la falta de organización actual de todo este tipo de información.

4.1.3 Justificación

Las Funciones Ejecutivas (FE) son consideradas habilidades de tardía adquisición que finalizan su desarrollo en la adultez joven, a pesar de esto, algunos de sus componentes son indispensables dentro del proceso de adquisición y desarrollo del lenguaje. Es por esto que la investigación fue llevada a cabo, ya que actualmente en Chile no existe ningún tipo de revisión sobre los protocolos de evaluación de la FE en sujetos de 0 a 18 años de edad, por lo que se cubre una necesidad que existe en el país, lo que permitirá seguir estudiando sobre los componentes de la neuropsicología en Chile. La importancia de contar con este tipo de revisión científica sistematizada sobre estas habilidades, su clasificación, desarrollo y, principalmente, forma de evaluar, servirá para poder contar con un acceso rápido y ordenado de cómo operan los procedimientos para la evaluación de la FE.

La presente revisión sistemática propone conocer los distintos procedimientos neuropsicológicos existentes para evaluar la FE en sujetos entre 0 y 18 años de edad, considerando variables como temporalidad, tipo de procesamiento y desarrollo. Esto, con el propósito de proporcionar al profesional fonoaudiólogo información sistematizada sobre esta habilidad cognitiva. Asimismo, se logró sintetizar la información actual que ha sido publicada en el extranjero, haciéndola accesible al hispano hablante.

4.1.4 Viabilidad del estudio

La realización de la revisión sistematizada se consideró de bajo costo y posible de ejecutar, puesto que se accedió a la información a través de material impreso o de internet, revistas científicas, base de datos privada de la Universidad de Valparaíso (brindada gratuitamente por la institución), bibliotecas del área metropolitana y de la región de Valparaíso, entre otros; la cual podía ser en español, inglés o portugués. Los viajes a las diversas bibliotecas se consideraron accesibles para los investigadores, ya que son de bajo costo y de poca duración.

4.1.5 Deficiencias en el conocimiento del problema

Existen variadas investigaciones a disposición sobre los procedimientos de evaluación de la FE, sin embargo, no se cuenta actualmente con una revisión que sistematice y describa los tipos de procedimientos usados en sujetos de 0 a 18 años de edad en el habla hispana.

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo general

Sistematizar la información publicada entre los años 2010 y 2016, acerca de procedimientos de evaluación neuropsicológica de la función ejecutiva en sujetos de 0 a 18 años de edad.

4.2.2 Objetivos específicos

- Determinar los métodos más significativos desde la neuropsicología en la evaluación de los distintos componentes de la función ejecutiva en sujetos de 0 a 18 años de edad.
- Describir los factores que intervienen en la evaluación neuropsicológica de los distintos componentes de la función ejecutiva en sujetos de 0 a 18 años de edad.
- Realizar un análisis descriptivo de la evidencia científica existente en relación a los procedimientos de evaluación neuropsicológica de la función ejecutiva en sujetos de 0 a 18 años de edad.

4.3 Tipo de estudio

4.3.1 Enfoque

El enfoque metodológico de la presente investigación es de tipo cualitativo. Como característica principal de este enfoque se encuentra la utilización de una recolección acuciosa de datos sin una medición numérica para responder a las preguntas de investigación en el proceso de análisis e interpretación (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). Lo anterior se relaciona con la actual revisión sistemática, puesto que, al extraer la información necesaria desde las distintas fuentes utilizadas, los datos no se reducen a números, sino que requieren de un análisis más reflexivo y crítico, el cual escapa de una interpretación basada en la estadística.

4.3.2 Alcance

Dentro de la metodología de la revisión, el tipo de alcance es Descriptivo (Hernández et al., 2010). El objetivo de investigación al elegir este tipo de alcance es organizar y describir cuáles son las pruebas neuropsicológicas que evalúan la función ejecutiva. No basta sólo con mencionarlas, sino también deben especificarse las características principales de cada una, a través de la recolección y organización de información, para luego sistematizar los resultados encontrados.

4.3.3. Diseño

La presente investigación tiene un diseño de Análisis de Documental. El diseño, dentro de la metodología, se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea (Hernández et al., 2010). En referencia a la definición de Análisis de Documental, éste consiste en una serie de procedimientos que inciden en el contenido y en la forma de textos originales, reorganizándolos, reelaborándolos y transformándolos en otros, que puedan simplificar y favorecer el trabajo de búsqueda, identificación, recuperación y difusión de éstos, al usuario (Pinto, 1991). En este caso, se revisó un amplio número de artículos y documentos publicados en libros y revistas científicas web o impresas que estén relacionados con los procedimientos de evaluación neuropsicológica de la FE en sujetos de 0 a 18 años.

4.4. Descripción de la Muestra

4.4.1 Muestras

Artículos o documentos publicados en libros, tesis y revistas científicas web o impresas enfocados en procedimientos de evaluación neuropsicológica de la FE en sujetos de 0 a 18 años de edad, que cumplan con los criterios de inclusión.

a) Tipo de muestreo

El tipo de muestreo de la investigación es no probabilístico, ya que la muestra fue dirigida y éste supone un procedimiento de selección informal (Hernández et al., 2010); existiendo una subjetividad en la selección de los artículos o documentos publicados.

b) Tamaño de las muestras

El tamaño de la muestra no estaba determinado, ya que los datos fueron recopilados hasta que hubo una saturación teórica, es decir, hasta que al revisar nuevo material éste ya no aportó nueva información.

c) Unidades de información

Artículos o documentos publicados en libros, tesis y revistas científicas web o impresas enfocados en procedimientos de evaluación neuropsicológica de la FE en sujetos de 0 a 18 años de edad, que cumplan con los criterios de inclusión.

d) Criterios de selección de las muestras:**- Criterios de Inclusión:**

- Textos de origen nacional o extranjero.
- Textos de idioma español, inglés o portugués.
- Textos con fecha de publicación igual o posterior al año 2010.
- Textos publicados en revistas destacadas en el ámbito nacional e internacional.
- Textos o artículos que mencionen evaluaciones realizadas a sujetos con edades entre 0 a 18 años.
- Artículos que mencionen dentro de sus evaluaciones al menos una de las siguientes FE: Flexibilidad cognitiva (FC), Control inhibitorio (CI), Fluidez Verbal (FV), Planificación y Memoria de trabajo (MT).

- Criterios de Exclusión:

- Textos de idiomas que no sean español, inglés o portugués.
- Textos publicados antes del 2010.
- Textos que no estén publicados en revistas destacadas en el ámbito nacional e internacional.
- Textos o artículos que no mencionen evaluaciones realizadas a sujetos con edades entre 0 a 18 años.
- Artículos que no mencionen la evaluación de al menos una de las siguientes FE: FC, CI, FV, planificación y MT.

4.5 Instrumento de recolección de información

La presente investigación tuvo como instrumento de recolección de la información al equipo de investigación (profesora guía y alumnos tesistas). Al ser un estudio de enfoque cualitativo, el rol de cada investigador fue recoger los datos y analizarlos, es decir, fueron el medio de obtención de la información (Hernández et al, 2010).

4.6 Herramientas

Las herramientas usadas para el desarrollo del estudio fueron las notas de campo, libros de bibliotecas universitarias de la región metropolitana y de la quinta región, buscadores web (*ScienceDirect*, EBSCO, Scielo Chile, Pub- Med/MEDLINE, SCOPUS, *ISI Web of Knowledge*, CRD, IME, IBECs, entre otras) y bitácoras de campo en formato de fichas resumen. En estas últimas se registró toda la información recopilada, las observaciones, ideas, y avances del proyecto.

4.7 Trabajo de campo

En primer lugar, se llevó a cabo el proceso de búsqueda a través de la base de datos electrónica privada de la Universidad de Valparaíso, la que proporcionó acceso a: *ScienceDirect* (Elsevier), EBSCO, Scielo Chile (CONICYT), Pub- Med/MEDLINE, SCOPUS, *ISI Web of Knowledge*, CRD, IME, IBECs, entre otras. Asimismo, se recolectó información manualmente a través de bibliotecas de universidades de la Región Metropolitana, como la Universidad de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile; y de la Región de Valparaíso, como la Universidad de Valparaíso. Mientras se llevaba a cabo el proceso de búsqueda, se fue seleccionando cada artículo según los criterios de inclusión y exclusión predeterminados. Una vez que cada artículo seleccionado fue revisado se describió de ellos: tipo de función a evaluar, rango etario, nacionalidad, tipos de procedimientos (estándar, no estándar, tareas específicas, etc.), tipos de estímulos utilizados y temporalidad. A través de fichas de resumen, que en la presente investigación cumplen la función de bitácora de campo, se sistematizó la información obtenida de cada artículo para posteriormente traspasarla a cuadros comparativos. En la última

etapa del trabajo de campo se realizó una comparación entre la información sistematizada, con el objetivo de generar un análisis descriptivo y entregar, a través de la investigación, un sustento teórico que guíe futuras investigaciones relacionadas al estudio de la FE.

4.8 Materiales

- Computador, MacBook Air (13-inch, Mid 2013) OS X El Capitán versión 10.11.3, procesador 1,3 GHz Intel Core i5, memoria 4 GB 1600 MHz DDR3, gráficos Intel HD Graphics 5000 1536 MB, número de serie C02LLGQPF5V7.
- Impresora Multifuncional HP 35455 e-All-in-One, tipo de impresión inyección, capacidad (n° hojas) 100 hojas, dimensiones de ancho 45,5 cm, dimensiones de largo 33,4 cm, peso 5,40 kg., SO compatible Windows 7, 8; Mac OS X 10,6.
- Lápices pasta P. MED 1.6 BIC Cristal azul.
- 2 Cuadernos Proarte, universitarios, 100 hojas, papel de 50 grs/m², matemática 7mm, 20, 2 x 25 cm, hecho en Chile.

5 RESULTADOS

A continuación, se exponen los resultados a través de tablas que resumen la información de un total de 50 publicaciones. Cada tabla se presenta según el tipo de función, rango etario más utilizado y procedimiento de mayor tendencia. Durante el transcurso de la investigación se recopiló la información a partir de distintas bases de datos o de forma manual, para así plasmar todos los antecedentes en este apartado y generar en él un análisis descriptivo de la información. Las tablas muestran la síntesis de las publicaciones con tendencia para las Funciones Ejecutivas (FE) de Planificación, Memoria de trabajo (MT), Fluidez verbal (FV) (fonológica- semántica), Fluidez gráfica (FG) (semántica – no semántica), Control inhibitorio (CI), Velocidad de procesamiento (VP), Flexibilidad cognitiva (FC), Auto-monitorización, Iniciación, Control emocional (CE) y otras FE sin especificar.

Tabla 1. Síntesis de los artículos con tendencia de planificación.				
TIPO DE FUNCIÓN	CANT. DE PAPER	PROCEDIMIENTO CON MAYOR TENDENCIA	RANGO EDAD MÁS EVALUADO	CATEGORÍAS
Planificación	28	El procedimiento con mayor tendencia para evaluar planificación es la batería ENI, subprueba pirámide de México, con 6 artículos que la mencionan.	7 - 11 años Rango es utilizado 4 veces.	<p>Batería de Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) Subprueba Pirámide de México</p> <p>Mide planificación y organización. Se utilizan tres bloques de tres colores diferentes (verde, blanco y rojo) y tamaños (grande, mediano y pequeño). En tarjetas se presentan una a unas diversas formas de construcción con los bloques. El niño tiene que hacer con los bloques la construcción que se le pide cada vez, empleando el menor número de movimientos posibles de los bloques y siguiendo las instrucciones específicas a la tarea.</p> <p>Cód. Ficha n° 20, apartado de procedimientos, párrafo 9. Anexo n° 1.</p>
<p>Análisis descriptivo: La prueba de mayor tendencia para evaluar planificación es la batería ENI, subprueba Pirámide de México, estando presente en 6 de los 28 artículos que evalúan la función. Igualmente, existen otras pruebas altamente utilizadas como la Torre de Londres, la cual se presenta 5 veces. El rango de edad más evaluado fue 7 - 11 años, mencionado en 4 artículos. Otra prueba de menor uso es la batería BRIEF, que apareció en 4 de los 28 artículos que evaluaron planificación.</p>				

Tabla 2. Síntesis de los artículos con tendencia de MT.				
TIPO DE FUNCIÓN	CANT. DE PAPER	PROCEDIMIENTO CON MAYOR TENDENCIA	RANGO EDAD MÁS EVALUADO	CATEGORÍAS
MT	23	El procedimiento con mayor tendencia es la Escala de Inteligencia Weschler (WISC-IV), con 20 artículos que la mencionan. A su vez, el subtest más utilizado fue el de dígitos en regresión, con 8 artículos que la mencionan.	7-11 años Rango es utilizado 8 veces.	<p>Tarea de Recuerdo Inverso, Subtest de Dígitos de la Escala de Inteligencia de Wechsler (WISC-IV; Wechsler, 2005).</p> <p>Se trata de una tarea de MT verbal en la que el niño debe repetir en orden inverso una secuencia de números que el experimentador ha leído oralmente. La variable dependiente es el número total de ensayos realizados correctamente.</p> <p>Cód. Ficha n° 21, apartado de procedimientos, párrafo 4. Anexo n° 1.</p>
<p>Análisis descriptivo: La prueba de mayor tendencia para evaluar MT es la Escala de Inteligencia Weschler (WISC-IV) - Subtest de Dígitos en Regresión, estando presente en 8 de los 23 artículos que evaluaron MT. Igualmente, dentro del WISC-IV existe otro subtest altamente utilizado, el subtest dígitos en progresión, el cual se presenta 6 veces. Otra prueba que aparece con frecuencia es la batería ENI, subprueba de dígitos en regresión, la cual se presenta en 4 artículos. Asimismo, las versiones de WISC-R y WISC III aparecen una vez cada una. El rango de edad más evaluado fue de 7 - 11 años, utilizado en 8 artículos. La batería WMS-III, Subtest de Span espacial (presente en 1 artículo) y la Subprueba de Letras y Números (presente en 5 artículos) del WISC-IV fueron pruebas que utilizaron procedimientos diferentes a los mencionados anteriormente.</p>				

Tabla 3. Síntesis de los artículos con tendencia de FV.					
TIPO DE FUNCIÓN	CANT. DE PAPER	PROCEDIMIENTO CON MAYOR TENDENCIA	RANGO EDAD MÁS EVALUADO	CATEGORÍAS	
FV	Subtipo	21	El procedimiento con mayor tendencia para evaluar FV fonológica es la Prueba de Fluidez Verbal, Subprueba Fonológica de letras F, A y S; con 7 artículos que la mencionan.	7 - 11 años 8 - 12 años Cada rango es utilizado 3 veces.	<p>Prueba de Fluidez Verbal Fonológica (FVF, letras F, A, y S)</p> <p>Consiste en solicitarle al sujeto que diga todas las palabras posibles que comiencen con una letra determinada (F, A y S) en el período de 60 segundos.</p> <p>Cód. Ficha n° 38, apartado de procedimientos, párrafo 3. Anexo n° 1.</p>
	FV Fonológica				
	FV Semántica	19	El procedimiento con mayor tendencia para evaluar FV semántica es la prueba de Fluidez Verbal semántica, con 7 artículos que la mencionan, siendo la categoría más utilizada la de animales y frutas.	7- 11 años 8 -12 años Cada rango es utilizado 3 veces.	

Análisis descriptivo: La prueba de mayor tendencia para evaluar F.V. de tipo fonológica es la Prueba de Fluidez Verbal – Subprueba Fonológica de letras F, A y S, estando presente en 7 de los 21 artículos que evaluaron FV fonológica. Igualmente, existen otras pruebas altamente utilizadas como la Subprueba de Fluidez Verbal Fonológica letra “m” la cual se presenta 11 veces, pero en dos baterías diferentes: 6 veces en ENI y 4 veces en ENFEN. Los rangos de edad más evaluados para fluidez fonológica fueron dos, de 7 - 11 años y de 8 - 12 años, utilizados 3 veces cada uno.

En el caso de la FV de tipo semántica el procedimiento de mayor tendencia es la Prueba de FV de las categorías debe animales y frutas, estando presente en 7 de 19 artículos que evaluaron F.V. semántica. Asimismo, el segundo procedimiento más utilizado es la Subprueba Fluidez Verbal Semántica de Animales y Frutas, de la batería ENI, la cual se presenta en 6 artículos. Los rangos de edad, de los sujetos evaluados, con mayor tendencia fueron de 7- 11 años y 8 -12 años, utilizados 3 veces cada uno.

Es importante mencionar que 21 artículos evaluaron FV, 19 de ellos evaluaron ambos tipos de FV (fonológica y semántica) y los dos restantes evaluaron sólo FV fonológica.

Tabla 4. Síntesis de los artículos con tendencia de FG.					
TIPO DE FUNCIÓN	CANT. DE PAPER	PROCEDIMIENTO CON MAYOR TENDENCIA	RANGO EDAD MÁS EVALUADO	CATEGORÍAS	
FG	Subtipo	4	El procedimiento con mayor tendencia es la Prueba ENI, Subprueba de Fluidez Gráfica Semántica (figuras con significado), con 4 artículos que la mencionan.	5-16 años 7-11 años 6-13 años 7 años No existe un rango de edad a evaluar predominante.	<p>Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) Subprueba de Fluidez Gráfica Semántica</p> <p>En la de fluidez semántica, el niño, durante tres minutos, debe realizar el mayor número posible de dibujos significativos.</p> <p>Cód. Ficha n° 39, apartado de procedimientos, párrafo 4. Anexo n° 1.</p>
	FG semántica				
	FG no semántica	5	El procedimiento con mayor tendencia es la Prueba ENI, Subprueba de Fluidez Gráfica No Semántica (figuras geométricas), con 4 artículos que la mencionan.	7-11 años Rango es utilizado 2 veces.	

Análisis descriptivo: La prueba de mayor tendencia para evaluar FG de tipo semántica es la prueba ENI - Subprueba Fluidez Gráfica Semántica Figuras con Significado; estando presente en los 4 artículos que evaluaron FG semántica. Los rangos de edad más evaluados para dicha función fueron cuatro: 5-16, 7-11, 6-13 y 7 años, no existiendo así un rango de edad predominante.

En el caso de la FG. no semántica, el procedimiento de mayor tendencia es la prueba ENI - Subprueba Fluidez Gráfica No Semántica Figuras Geométricas; estando presente en 4 de los 5 artículos que evaluaron la función. El artículo restante utiliza la prueba NEPSY. El rango de edad más evaluado para este caso fue de 7-11 años, utilizado en dos artículos.

Tabla 5. Síntesis de los artículos con tendencia de CI.

TIPO DE FUNCIÓN	CANT. DE PAPER	PROCEDIMIENTO CON MAYOR TENDENCIA	RANGO EDAD MÁS EVALUADO	CATEGORÍAS
C I	37	<p>El procedimiento con mayor tendencia es el Test de Stroop, con 15 artículos que lo mencionan.</p> <p>Respecto a este procedimiento, se utilizó 13 veces la prueba completa (con sus 3 partes) y dos veces la parte Colores/Palabras (CP).</p>	<p>8-12 años</p> <p>7-11 años</p> <p>Cada rango es utilizado 2 veces.</p>	<p>Test Stroop (Stroop, 1935; Golden, 1994).</p> <p>Se empleó para evaluar el CI. Esta prueba trata de evaluar la capacidad para seleccionar información, inhibiendo respuestas automáticas y formulando la respuesta correcta (Soprano, 2003). Consta de 3 partes, palabras, colores y palabras/colores. En la primera, se presenta una lista de 100 palabras, en la que el ejecutante debe decir el mayor número de ellas en 45 segundos, empezando de nuevo si no se ha consumido el tiempo aun cuando llega a la última. De igual forma, en la segunda lámina se presenta el texto XXXX escrito en un color determinado, en otra lista de 100 elementos. Hay que resolverlo indicando, en este caso, el color en que está escrito y siguiendo el procedimiento anterior. En la tercera hoja, se presentan 100 palabras que indican un color, pero escritas en otro diferente debiéndose decir el color en el que están impresas. En esta tercera lámina, el efecto interferencia que genera el color que indica la palabra con el que está escrito debe ser solventado por el que ejecuta la prueba Para resolverla con éxito.</p> <p>Cód. Ficha n° 19, apartado de procedimientos, párrafo 9. Anexo n° 1.</p>

Análisis descriptivo: La prueba de mayor tendencia para C.I es el Test de Stroop, estando presente en 15 de los 37 artículos que evaluaron esta función. Igualmente, existen otras pruebas altamente utilizadas como la batería ENFEN, subprueba interferencia, la cual se utiliza en 4 artículos. Asimismo, aparecen versiones alternativas del test de Stroop: *Fruit Stroop* y el test de Stroop de Trenerry, que se presentan 2 veces respectivamente. Los rangos de edad más evaluados fueron dos: 7 - 11 años y 8 - 12 años, utilizados 2 veces cada uno. Otras pruebas encontradas en las publicaciones fueron la Prueba del *Marshmallow*, *Knock and tap* (de la batería NEPSY), *Flanker Tasks*, *Magnitude Task* (Menos es Más), *Go/no-Go* y la Tarea de Simón dice, las que se utilizaron con menor tendencia.

Tabla 6. Síntesis de los artículos con tendencia de VP				
TIPO DE FUNCIÓN	CANT. DE PAPER	PROCEDIMIENTO CON MAYOR TENDENCIA	RANGO EDAD MÁS EVALUADO	CATEGORÍAS
VP	8	El procedimiento con mayor tendencia para evaluar VP es el <i>Trail Making Test</i> , Parte A, con 5 artículos que lo mencionan.	9 años 7-15 años Cada rango es utilizado 2 veces.	<p><i>Trail Making Test - Parte A</i> (Kockler & Stanford, 2008)</p> <p>Se parte de una planilla donde se encuentran distribuidos 25 números englobados en un círculo. El número 1 dice 'comienzo' y el 25 dice 'final' y se invita a la persona a unir con una línea, sin levantar el lápiz, los números en el orden de la serie numérica habitual. La persona debe buscar cada número contiguo al que se encuentra posicionado, lo cual realiza con exploraciones visuales, y debe hacerlo lo más rápido posible. De este modo, es una prueba intensa, los números se encuentran a sólo un golpe de vista el uno del otro y tiende a la automatización, ya que la serie numeral se encuentra almacenada tempranamente en la memoria conceptual. Hay un componente manual, ya que la ejecución incluye la velocidad de los desplazamientos del lápiz sobre la planilla.</p> <p>Cód. Ficha n° 15, apartado de procedimientos, párrafo 3.</p>
<p>Análisis descriptivo: La prueba de mayor tendencia para evaluar VP es el <i>Trail Making Test</i>, Parte A; estando presente en 5 de los 8 artículos que evaluaron la función. La segunda prueba más utilizada es el ENFEN - Sendero Gris; mencionada en 3 artículos. Además, existe un artículo en el cual se menciona que el <i>Trail Making Test</i> Parte B también evalúa esta función. Las edades más evaluadas para VP fueron 9 años y de 7 a 15 años, utilizadas en 2 artículos cada una.</p>				

Tabla 7. Síntesis de los artículos con tendencia de FC.

TIPO DE FUNCIÓN	CANT. DE PAPER	PROCEDIMIENTO CON MAYOR TENDENCIA	RANGO EDAD MÁS EVALUADO	CATEGORÍAS
FC	26	El procedimiento con mayor tendencia para evaluar F.C es el <i>Wisconsin Card Sorting Test</i> (WCST), con 9 artículos que lo mencionan.	7 - 11 años Rango es utilizado 4 veces	<p><i>Wisconsin Card Sorting Test (WCST)</i></p> <p>Se ocupó para evaluar funciones como planificación, abstracción y flexibilidad, así como la de “aprender a aprender”. El WCST está constituida por cuatro tarjetas modelo y 128 de prueba, las cuales se encuentran divididas en dos grupos de 64. En las tarjetas se encuentran dibujadas diversas figuras geométricas, que varían en forma, número y color. Al momento de evaluar, el examinador coloca al frente de la persona objeto de estudio, cuatro tarjetas modelo y le entrega un paquete de 64 tarjetas. Seguidamente le pide que clasifique cada una de las tarjetas según su criterio. El examinador le dirá si la respuesta es correcta o no. El orden de clasificación de las categorías es invariable, color, forma y número. En el siguiente ensayo, el examinado puede optar por seguir clasificando las tarjetas en relación con algunas de las categorías anteriores o cambiar de criterio y seleccionar el “color”. En este caso la respuesta sería “correcto”. Cuando el sujeto consigue 10 respuestas correctas se cambia de criterio sin previo aviso.</p> <p>Cód. Ficha n° 18, apartado de procedimientos, párrafo 6. Anexo n° 1.</p>
<p>Análisis descriptivo: La prueba de mayor tendencia para evaluar FC es <i>Wisconsin Card Sorting Test</i> (WCST), estando presente en 9 de los 26 artículos que evaluaron FC. Igualmente, existen otras pruebas altamente utilizadas como el <i>Trail Making Test</i> (TMT) la cual se presenta 5 veces. <i>Minnesota Executive Function Scale</i> y el <i>Dimensional Change Card Sort</i> (DCCS) son pruebas de menor tendencia, ya que sólo se encuentran en 1 publicación respectivamente. El rango de edad más evaluado para FC es 7 - 11 años, utilizado en 4 artículos. El segundo más evaluado fue de 8 a 12 años, utilizado en 3 artículos.</p>				

Tabla 8. Síntesis de los artículos con tendencia de auto-monitorización.

TIPO DE FUNCIÓN	CANT. DE PAPER	PROCEDIMIENTO CON MAYOR TENDENCIA	RANGO EDAD MÁS EVALUADO	CATEGORÍAS
Auto-monitorización	3	El procedimiento con mayor tendencia para evaluar auto-monitorización es la batería BRIEF, subprueba escala Monitorización o Control (<i>monitor</i>), estando presente en 2 artículos que la mencionan.	7-11 años Rango es utilizado 2 veces.	<p>Escala BRIEF - Behavior Rating Inventory of Executive Functions (Gioia, Isquith, Guy y Kenworthy, 2000).</p> <p>Se trata de un cuestionario de calificación de la conducta diseñado expresamente para evaluar el funcionamiento ejecutivo y sus componentes. Este instrumento se basa en las informaciones proporcionadas por las familias acerca de comportamientos diarios del niño o adolescente en casa y en el centro educativo y es aplicable desde los 5 y los 18 años de edad.</p> <p>Monitorización o Control [<i>Monitor</i>]. Se compone de 8 ítems y evalúa dos componentes. En primer lugar, el grado en que niños y adolescentes evalúan la propia ejecución durante o inmediatamente después de llevar a cabo una tarea con el fin de asegurar un apropiado logro de un objetivo y, en segundo lugar, refleja la conciencia del niño acerca de los efectos que su conducta provoca en los demás.</p> <p>Cód. Ficha nº 13, apartado de procedimientos, párrafos 7, 8 y 21. Anexo nº 1.</p>

Análisis descriptivo: La prueba de mayor tendencia para evaluar Auto-monitorización es la Batería BRIEF – Subprueba escala Monitorización o Control, estando presente en 2 de los 3 artículos que evaluaron esta función. Asimismo, el artículo restante utiliza el Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin para evaluarla. El rango de edad más evaluado fue de 7 - 11 años, utilizado dos veces cada uno.

Tabla 9. Síntesis de los artículos con tendencia de iniciación.

TIPO DE FUNCIÓN	CANT. DE PAPER	PROCEDIMIENTO CON MAYOR TENDENCIA	RANGO EDAD MÁS EVALUADO	CATEGORÍAS
Iniciación	3	El procedimiento con mayor tendencia para evaluar iniciación es la batería BRIEF, subprueba Escala Iniciativa (<i>initiate</i>) con 2 artículos que la mencionan.	9-11 años 7 -11 años 12-13 años 17-18 años Cada rango es utilizado 1 vez.	<p>Escala BRIEF - Behavior Rating Inventory of Executive Functions (Gioia, Isquith, Guy y Kenworthy, 2000).</p> <p>Se trata de un cuestionario de calificación de la conducta diseñado expresamente para evaluar el funcionamiento ejecutivo y sus componentes. Este instrumento se basa en las informaciones proporcionadas por las familias acerca de comportamientos diarios del niño o adolescente en casa y en el centro educativo y es aplicable desde los 5 y los 18 años de edad.</p> <p>Iniciativa [Initiate]. Formada por 8 ítems, evalúa la habilidad para comenzar una tarea o actividad, así como para generar nuevas ideas, respuestas o estrategias de resolución de problemas de modo independiente. Las personas con dificultades en este dominio generalmente quieren tener éxito en una tarea, pero no pueden iniciarla por sí mismas. En el caso de niños y adolescentes se caracterizaría por dificultades a la hora de comenzar las tareas escolares o cotidianas, así como la necesidad de pautas y claves para comenzarlas, pudiendo confundirse con una conducta oposicionista.</p> <p>Cód. Ficha nº 13, apartado de procedimientos, párrafos 7, 8 y 15. Anexo nº 1.</p>
<p>Análisis descriptivo: La prueba de mayor tendencia para evaluar iniciación es la Batería BRIEF, subprueba Escala Iniciativa estando presente en 2 de 3 artículos que evaluaron iniciación. Asimismo, el artículo restante utiliza el Test de Hayling, parte A para la evaluación de la función. Los rangos de edad utilizados para la evaluación de la Iniciación son 9 - 11 años, 7 - 11 años, 12 a 13 años y 17 a 18 años, no existiendo un rango de edad a evaluar predominante.</p>				

Tabla 10. Síntesis de los artículos con tendencia de CE.

TIPO DE FUNCIÓN	CANT. DE PAPER	PROCEDIMIENTO CON MAYOR TENDENCIA	RANGO EDAD MÁS EVALUADO	CATEGORÍAS
CE	2	El procedimiento con mayor tendencia para evaluar C.E es la batería BRIEF subprueba Escala CE, con 2 artículos que la mencionan.	9-11 años 7 -11 años Cada rango es utilizado 1 vez.	<p>Escala BRIEF - Behavior Rating Inventory of Executive Functions (Gioia, Isquith, Guy y Kenworthy, 2000).</p> <p>Se trata de un cuestionario de calificación de la conducta diseñado expresamente para evaluar el funcionamiento ejecutivo y sus componentes. Este instrumento se basa en las informaciones proporcionadas por las familias acerca de comportamientos diarios del niño o adolescente en casa y en el centro educativo y es aplicable desde los 5 y los 18 años de edad.</p> <p>Control Emocional [Emotional Control]. Comprende 10 ítems y evalúa la capacidad para modular respuestas emocionales. Las personas con dificultades en este aspecto pueden presentar reacciones emocionales exageradas ante acontecimientos aparentemente sin importancia.</p> <p>Cód. Ficha n° 13, apartado de procedimientos, párrafos 8 y 13. Anexo n° 1.</p>

Análisis descriptivo: El procedimiento de mayor tendencia para evaluar CE es la batería BRIEF - Subprueba Escala CE, estando presente en 2 de los 2 artículos que evaluaron esta función. Los rangos de edad utilizados fueron de 7-11 y 9-11 años, no existiendo un rango con mayor tendencia.

Tabla 11. Síntesis de los artículos de FE sin especificar				
TIPO DE FUNCIÓN	CANT. DE PAPER	PROCEDIMIENTO CON MAYOR TENDENCIA	RANGO EDAD MÁS EVALUADO	CATEGORÍAS
Función Ejecutiva (sin especificar)	2	<p>Cada prueba fue utilizada sólo una vez, por lo que no se puede considerar una con mayor tendencia.</p> <p>Las pruebas son Test de Stroop, <i>Trail Making Test</i> Parte B, (ambas mencionadas en 1 artículo) <i>Magnitude Task</i> modificado (Menos es Más) y <i>Minnesota Executive Function Scale</i> (MEFS). Estas últimas se presentan juntas en 1 artículo.</p>	<p>7 -11 años</p> <p>3 - 4 años</p> <p>Cada rango es utilizado 2 veces.</p>	<p>Test de Stroop</p> <p>No se menciona el procedimiento en el artículo.</p> <p>Trail Making Test Parte B</p> <p>No se menciona el procedimiento en el artículo.</p> <p>Cód. Ficha n° 47, apartado de procedimientos, párrafos 2.</p> <p><i>Magnitude Task</i> modificado (Menos es Más)</p> <p>Antes de empezar la prueba, se muestra al menor 3 juegos <i>Play-Doh</i> y pregunta con cuál le gustaría jugar. Se entrega una pequeña porción de plastilina <i>Play-Doh</i> para probar el juguete, pero esta cantidad es muy pequeña para poder utilizarlo. Por lo tanto, se explica que se puede conseguir más plastilina <i>Play-Doh</i> en el siguiente juego y se quita el juguete, sin antes advertir que se volverá a jugar con él después.</p> <p>Al comenzar la prueba se muestra al menor dos cajas, una con 2 bolas de plastilina y la otra con 5 bolas, cada una del mismo color y tamaño; y se le pregunta qué caja desea. Luego, se introduce a un peluche y aclara que éste también quiere plastilina. Posteriormente, se explica que cada vez que él señale una caja, ésta será del peluche y la plastilina que está en la otra caja (no señalada) será suya. El menor no recibe retroalimentación durante la prueba, exacto al momento de recibir la plastilina correspondiente.</p> <p>Cód. Ficha n° 27, apartado de procedimientos, párrafo 2. Anexo n° 1.</p>

			<p style="text-align: center;"><i>Minnesota Executive Function Scale (MEFS)</i></p> <p>El menor debe ordenar una serie de tarjetas en base a las características (color y forma) de una tarjeta modelo, la cuales son clasificadas en niveles de dificultad.</p> <p>La instrucción se realiza en cada subprueba, por ejemplo, “estamos clasificando por forma, por lo que las estrellas van acá, los camiones van aquí”, además de destacar los estímulos relevantes (ej: “aquí hay un camión”).</p> <p>Después de 5 subtest, el evaluador anuncia que las reglas han cambiado (por ejemplo, utilizando las mismas tarjetas, estas ya no se clasifican por forma, sino que por color) y luego se realizan 5 subpruebas más.</p> <p>La evaluación comienza en la edad apropiada determinada por las normas establecidas, los niveles se pasan con un criterio de aprobación del 80%, hasta que el menor falla un nivel, en ese caso ahí se termina la prueba. Si el puntaje del primer nivel no alcanza el porcentaje de aprobación, el evaluador debe retroceder hasta que el menor nivel sea aprobado. La puntuación se basa en el nivel más alto que el menor aprobó.</p> <p>Cód. Ficha nº 27, apartado de procedimientos, párrafo 4. Anexo nº 1.</p>
<p>Análisis descriptivo: No existe una prueba de mayor tendencia dentro de las 4 pruebas que no mencionaban la FE específica. Respecto al rango de edad se evalúan los rangos de 7 a 11 años y 3 a 4 años, mencionados una vez cada uno, respectivamente.</p>			

6 DISCUSIÓN

En el presente capítulo se presentará la discusión del trabajo anteriormente expuesto. Se interpretarán los resultados obtenidos durante la revisión sistemática, para luego contrastarlos con los objetivos planteados en el comienzo de la investigación, así como también, con la bibliografía. Es imposible negar que dentro de la neuropsicología está la necesidad incipiente de sistematizar la información disponible acerca de los procedimientos para evaluar la Función Ejecutiva (FE) en menores de edad. Para esto, la investigación pudo identificar las pruebas, baterías o procedimientos más usados para cada función.

En el caso de la función de Planificación, los datos obtenidos de la tabla 1 establecen que la batería más utilizada fue ENI, subprueba Pirámide de México. La descripción de la prueba coincide con la definición de planificación según el modelo de Anderson planteado en el año 2002, que la define como la habilidad encargada de poder anticipar eventos futuros, formular objetivos y desarrollar los pasos para conseguirlos (Ramos, 2013). En la subprueba el niño debe utilizar la habilidad de planificar para emplear la menor cantidad de movimientos para formar las construcciones que se le piden. La batería se encontró sólo en seis de 28 artículos que evaluaban planificación, si bien no es una cifra considerablemente alta, es posible encontrar una segunda prueba con similares características a la subprueba Pirámide de México, la cual es la Torre de Londres, que se aplica en cinco artículos. Otro aspecto que se puede vincular con la literatura es el rango de edad de evaluación predominante (siete a once años) para planificación; Welsh et al. (1991) mencionan que lograron evidenciar la aparición de planificación simple a los seis años y en la adolescencia (mayor a doce años) el desarrollo de la planificación compleja.

Al analizar los antecedentes se puede determinar que las pruebas restantes para evaluar planificación utilizan procedimientos similares a la Pirámide de México, a excepción de la batería BRIEF. Ésta consiste en un cuestionario a los padres, por lo tanto, la función de Planificación no se evalúa directamente.

Continuando con la función de Memoria de Trabajo (MT), la tabla 2 indica que la prueba con mayor tendencia fue la subprueba de Dígitos de la Escala de Inteligencia de Weschler para Niños en su cuarta versión (WISC-IV). El detalle más importante de esta subprueba es que consta de dos partes: Dígitos en progresión (orden directo) y Dígitos en regresión (orden inverso). En seis ocasiones se aplicó la subprueba completa y sólo dos veces se utilizó la parte de Dígitos en regresión de manera aislada. Por lo tanto, el procedimiento más utilizado para evaluar MT, con ocho publicaciones en total, es la subprueba de Dígitos en Regresión. Al leer la definición de MT, ésta se describe como un sistema que permite mantener y manipular información de forma activa (sin que el estímulo esté presente) durante una breve cantidad de tiempo, para poder realizar una tarea utilizando la información activamente (Tirapu-Ustárrroz & Muñoz-Céspedes, 2005). Esta definición deja en claro que la parte de Dígitos en regresión sí evalúa MT, ya que el menor debe repetir en orden inverso la secuencia de números que el experimentador ha leído, es decir, tiene que mantener la información dada (dígitos) y reordenarla para dar su respuesta. Por el contrario, no existe vínculo entre la definición de MT con la subprueba de Dígitos en progresión, ya que en esta prueba el menor repite los números en el mismo orden en que los escucha, lo cual tiene más relación con la habilidad de memoria inmediata. Esta última se evalúa mediante tareas de repetición de la información inmediatamente después de presentarse el estímulo y no requiere almacenamiento de la información a corto plazo ni manipulación de la misma, como sucede con la MT (Báez-Hernández, 2013).

Es importante señalar que la mayoría de las publicaciones que aplicaron la prueba de Dígitos completa no hacen distinción entre sus dos partes, sólo indican que toda la prueba evalúa MT. Por otra parte, dentro de esta investigación sí existe una batería de la cual sólo se utilizó la subprueba de Dígitos en regresión para evaluar la MT, la cual es la batería ENI, presente en cuatro artículos.

El rango de edad más evaluado por las publicaciones analizadas en esta investigación para la función de MT fue de siete a once años, con un total de ocho veces. Según lo propuesto por Capilla et al. (2004), entre los tres y cinco años se experimentan mejoras relevantes en actividades que requieran del uso de MT. Por lo mismo, sería correcto evaluarla en el rango

anteriormente nombrado, puesto que los menores ya deberían contar con bases sólidas para responder de manera adecuada frente a tareas que midan MT.

Cabe destacar que se encontraron otras formas para evaluar MT que fueron del WISC-IV, la subprueba de letras y números y de la batería WMS-III, el subtest de *Span* espacial. La primera utiliza un procedimiento similar a la prueba de dígitos, pero con un grado de dificultad mayor, ya que incorpora las letras como otra variable, por lo que se presume que no se puede aplicar a sujetos de muy baja edad. En cambio, el subtest de *Span* espacial se relaciona con una MT no verbal; en este caso el menor debe señalar de forma inversa la secuencia de cubos indicada previamente por el evaluador. Por la descripción de la prueba anterior es posible mencionar que ésta podría ser aplicada como una alternativa al subtest de Dígitos en regresión, específicamente en menores de edad preescolar o que no dominen los números.

La Fluidez Verbal (FV) es mencionada por Buller (2010) como un componente de la FE. Según la información expuesta en la tabla 3, esta función fue evaluada en 40 ocasiones, siendo levemente superior en cantidad la FV fonológica con 21 artículos, en comparación con la FV semántica, con 19 de ellos.

En relación a la FV de tipo fonológica, es preciso mencionar que a pesar de que el subtest de FV Fonológica - Letra “m” fue el más utilizado, no quedó contabilizado como tal, ya que este procedimiento se incluye dentro de dos baterías distintas (ENI y ENFEN), por lo tanto, se debe decir que la prueba con mayor tendencia fue la prueba de FV - subprueba Fonológica de letras F, A y S. Se destaca que los artículos no definen detalladamente cada prueba, pero con la breve información entregada se puede inferir que ambas subpruebas utilizan el mismo procedimiento, variando sólo el fonema evaluado. Respecto al último punto es importante destacar que ningún artículo menciona por qué se utilizan estos fonemas. Sin embargo, se puede estimar que se usan estos porque son de uso común a diferencia de otros, como los fonemas /x/, /ñ/, entre otros.

Con respecto a la FV de tipo semántica, el procedimiento con mayor tendencia es la prueba de FV Semántica - Animales y Frutas, que no pertenece a una batería o autor específico. Sin embargo, la segunda prueba con mayor tendencia utiliza el mismo procedimiento, incluyendo las mismas categorías semánticas y descripción, siendo la única diferencia el hecho de que ésta es una subprueba que pertenece a la batería ENI.

En la tarea de FV de tipo Semántica, la evocación de palabras dependería, principalmente, de la memoria y del conocimiento semántico (Henry & Crawford, 2004; citado en García et al., 2012). Este último se va desarrollando a través de los años, en este caso específico, los menores deberían adquirir estas categorías semánticas entre los tres y cuatro años (Torres, Piñeiro, Morenza & Iguanzo, 2000), por lo tanto, este conocimiento semántico no influirá en el desarrollo de la prueba debido a que el rango de edad que más se utilizó para evaluar FV semántica es de siete a once y ocho a doce años, al igual que en la FV fonológica. A pesar de lo anterior, los autores Welsh, Pennington y Groisser (1991) mencionan que la aparición de la FV sería después de los doce años; al igual que Capilla et al. (2004), afirman que la FV y la Fluidez Gráfica (FG) no completan su desarrollo hasta la primera adolescencia (doce a 15 años).

Considerando que luego de los cuatro años la evaluación de FV semántica no se ve influida por la adquisición de categorías semánticas, es posible inferir que puede ser aplicada en edades previas a los doce años, ya que en la práctica los resultados fueron favorables respecto a su rendimiento, según la información extraída desde las publicaciones. Al establecer una comparación entre FV fonológica y FV semántica se puede deducir que esta última es de menor dificultad para los menores, porque la variable por la que se ve influenciada (categorías semánticas) es de carácter básica y se adquiere en etapa preescolar. En contraste, la evaluación de la FV fonológica requiere de la adquisición de habilidades metafonológicas más avanzadas, como es el reconocimiento de fonema inicial. En relación a esto, en el 2004 Sales, Passos, Regina y Asensio-Ferreira mencionan que en la etapa preescolar "... se han adquirido la mayoría de las habilidades relacionadas con la sílaba y no las correspondientes a la conciencia del fonema" (citado en Coloma, Cobarrubias, & De Barbieri, 2007). Específicamente, las habilidades metafonológicas (conciencia fonológica) aparecen en el periodo escolar, ya que su desarrollo

está mediado por aprendizaje de la decodificación (Jiménez & Ortiz, 2000; citado en Coloma et al., 2007).

En el caso de la FG no se encontró ningún modelo que la incluyera como FE, pero sí fue considerada como una función dentro de la batería ENI. Bajo esta premisa, el procedimiento de mayor tendencia para FG de tipo semántica (tal como se expone en la tabla 4), fue la batería ENI, Subprueba FG Semántica Figuras con Significado, estando presente en cuatro artículos que midieron este subtipo de función. De la misma forma, para evaluar FG de tipo no semántica, el procedimiento más utilizado fue también de la batería ENI, específicamente la Subprueba FG No Semántica (Figuras Geométricas); la cual se menciona en cuatro de las cinco publicaciones que evalúan FG no semántica. Ambas subpruebas tienen el mismo procedimiento y sólo se diferencian en el tipo de dibujo (con y sin significado).

A pesar de que no hay información respecto a este tipo de función, al analizar las descripciones de las pruebas de FG, la instrucción general es pedir en cierto tiempo que se realice la mayor cantidad de dibujos (con o sin significado). Si lo anterior se compara con la evaluación de FV, ésta sería similar, ya que también se le pide al sujeto que en un tiempo límite diga la mayor cantidad de palabras, ya sea que comiencen con un cierto fonema o que sean de cierta categoría. En síntesis, lo que cambia al evaluar FG y FV es sólo la variable, siendo ésta lingüística o instrumental.

En lo referente al rango de edad de evaluación predominante en la FG no semántica, éste fue de siete a 11 años, en cambio para la FG semántica no existe un rango predominante. En general en ambas se evalúa con edades menores a doce años, lo que influiría en la aplicación de la prueba, porque tal como se explicó anteriormente, esta función no estaría desarrollada completamente hasta después de la adolescencia temprana (Capilla et al., 2004).

Otra de las FE evaluadas en los artículos revisados fue Control Inhibitorio (CI). Los datos obtenidos en la tabla 5 arrojan que la prueba más utilizada para esa función es el Test de Stroop. Best y Miller, en el año 2010, definen CI como la habilidad de ejercer control voluntario sobre

conductas automáticas y/o innatas, es decir, suprimir una reacción inoportuna (Rosselli et. al., 2008). Esto se condice con el Test de Stroop, específicamente con la tercera parte (Palabras/Colores), ya que el menor debe seleccionar información, inhibir respuestas automáticas y responder correctamente. La primera y segunda parte (Palabras y Colores, respectivamente) del Test de Stroop no evalúan por sí mismas esta función, pero sus resultados sirven para generar un índice que se compara con la última parte (Palabras/Colores), lo que en conjunto entrega un índice final, que es el de CI. En lo referente a la edad, Capilla et al. (2004) consideran que el período de cambios más significativos en la maduración de la FE es desde los tres a los cinco años, etapa en la cual se experimentan mejoras importantes en tareas que requieren inhibición, en otras palabras, es posible inhibir una respuesta dominante. Esto no niega que durante la adolescencia aún se observen progresos a nivel de esta función, sin embargo, ocurre de manera mucho más paulatina. Lo anterior, demuestra la razón por la cual los rangos de edad más evaluados en los artículos que conforman esta investigación fueron de siete a once y de ocho a doce años para el CI, debido a que a estas edades ya debería estar adquirido.

De un total de 37 artículos que evalúan CI, 15 utilizan el test de Stroop como procedimiento de evaluación. La segunda prueba más utilizada fue la subprueba Interferencia de la batería ENFEN, presente en cuatro artículos, siendo ésta muy similar a la tercera parte del test de Stroop. Con estos datos, es posible aseverar que la prueba por excelencia para evaluar el C.I. es el Test de Stroop, considerando la gran brecha de cantidad de artículos entre éste y la subprueba Interferencia. Esto se condice también por lo expuesto por Buller (2010) cuando menciona al Test de Stroop dentro de las pruebas para evaluar FE más utilizadas por su fiabilidad y validez. También se encontraron tests de Stroop alternativos tales como Test de Stroop de Frutas, Test de Stroop de Trenerry y Test de Stroop modificado, última tarea relacionada con la asociación de rombos.

El test de Stroop y sus variantes necesitan que el sujeto evaluado sepa leer fluidamente y/o reconozca colores, por lo tanto, es importante tener esto en consideración a la hora de evaluar C.I. en sujetos en edad preescolar. En estos casos se pueden utilizar otras pruebas que en esta revisión tuvieron menor tendencia como: Prueba del *Marshmallow*, *Knock and tap* (de la batería NEPSY), *Flanker Tasks*, *Magnitude Task* (Menos es Más), *Go/no-Go* y la Tarea de Simón dice.

Éstas a su vez se pueden usar en sujetos que no sean condicionables al Test de Stroop o sus variantes, personas analfabetas, con daltonismo o disléxicas, puesto que son mucho más básicas e instrumentales. Independiente de esto último igualmente evalúan esta función.

En relación a la función de Velocidad de Procesamiento (VP), los resultados obtenidos en la tabla 6 señalan que la prueba más utilizada fue *Trail Making Test* (TMT) parte A. La descripción de esta prueba se puede asociar a la información planteada por el modelo de Anderson en el año 2002, que define VP como una habilidad relacionada a la fluidez y velocidad para solucionar problemas eficientemente (Ramos, 2013). La parte A es una prueba donde se deben conectar 25 números distribuidos aleatoriamente en una hoja de forma consecutiva y ascendente y el tiempo en que demore el sujeto en finalizar la tarea arrojará el índice de VP. La prueba TMT parte A se presenta en más de la mitad de los artículos que evalúan VP, específicamente en cinco de ocho. Los artículos restantes consideran únicamente el ENFEN, subprueba Sendero Gris, como procedimiento de evaluación. Al analizar la descripción de ambas pruebas es posible aseverar que el procedimiento es el mismo, ya que el sujeto en Sendero Gris debe dibujar un sendero uniendo los números de 1 al 20 los cuales se presentan ordenados de forma aleatoria.

Ocurre algo particular con los rangos que se utilizaron para evaluar VP, ya que son bastante diferentes unos de otros y tampoco existe una tendencia relevante que se destaque de los demás rangos. La menor edad que se evalúa fue siete años y la mayor 18 años, por lo tanto, no se puede inferir un valor de referencia, a causa de que existe mucha dispersión entre las edades evaluadas.

Según los resultados obtenidos de la tabla 7, se puede establecer que para la función de Flexibilidad Cognitiva (FC) la prueba más utilizada es *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST), presente en nueve de 26 artículos que evaluaron esta función. Best y Miller (2010) mencionan que la FC está dentro de los componentes fundamentales de la FE. Esta función se define como la habilidad para cambiar rápidamente de una respuesta a otra, utilizando estrategias alternativas (Rosselli et al., 2008). En el WCST, el sujeto debe ir descubriendo el criterio para emparejar las tarjetas que se le presentan, es decir, debe estar preparado para cambiar su criterio o respuesta

de clasificación cada vez que el evaluador se lo indique. Otra de las pruebas de evaluación para FC es la parte B del TMT, que fue la segunda con más tendencia, presente en cinco artículos. A pesar de tener un procedimiento muy diferente a WCST, en la parte B del TMT el evaluado igualmente debe ir cambiando de una respuesta a otra.

La aparición de la FC, al igual que el de otras funciones, se da aproximadamente entre los tres a cinco años, etapa en la cual el menor comienza a desarrollar la habilidad para cambiar de una regla a otra (Roselli et al., 2008), sin embargo, a esas edades el desarrollo de la función es muy rudimentario, ya que el máximo dominio de la función se da a los doce años (Capilla et al., 2004). Lo antes mencionado permite definir que el rango de edad más utilizado para evaluar FC (siete a once años) se ubica en el desarrollo de la habilidad, es decir, no está sobre la adquisición total de la función. Pensando en que tareas como WCST o TMT son de alta dificultad, incluso en la aplicación para adultos, el hecho de que el rango más evaluado está en una etapa de desarrollo de la F.C. puede ser una variable importante.

Una alternativa a las pruebas anteriores, que son de mayor dificultad, son *Minnesota Executive Function Scale* y *Dimensional Change Card Sort* (DCCS). Ambas tienen un procedimiento similar y son instrumentales. Además, las tarjetas a clasificar contienen elementos más sencillos y cercanos como animales y medios de transportes. Estas son tareas mucho más sencillas, porque tienen sólo dos variables, forma y color, en comparación con WCST que tiene tres.

Como se ha mencionado anteriormente, en el marco teórico, el modelo Sistema de Control Ejecutivo (Anderson, 2002; Anderson & Reidy, 2012) cuenta con cuatro dominios, siendo uno de ellos el Control Atencional, definido como la capacidad que permite atender selectivamente a un estímulo, el cual incluye, entre otras funciones, la Auto-monitorización. Según lo descrito en la tabla 8, esta función se evalúa en tres de las 50 publicaciones analizadas, lo que representa una baja cantidad de artículos. El procedimiento con mayor tendencia fue la escala BRIEF - Subprueba escala Monitorización o Control (*monitor*), presente en dos de estos artículos. Es de suma importancia mencionar que la escala BRIEF es aplicada a los padres, es decir, la

información relacionada con el comportamiento de los menores es proporcionada por ellos. Por lo tanto, esta prueba se expone a la subjetividad de las respuestas dadas por éstos, lo que implica que este punto debe ser considerado al analizar los resultados de la prueba, ya que el rendimiento de cada función está mediado por la percepción de cada padre.

Al igual que la función anterior, la Iniciación, correspondiente a la tabla 9, también pertenece al mismo modelo (Anderson, 2002; Anderson & Reidy, 2012). Ésta se puede encontrar dentro del dominio establecimiento de objetivo. Con respecto al procedimiento de evaluación, se utilizó con mayor tendencia la escala BRIEF - Subprueba Escala Iniciativa (*initiate*). La descripción de Iniciación que hace esta prueba se relaciona directamente con la definición específica de la función, ya que, en este caso, se menciona que es la habilidad que permite comenzar una tarea o actividad, así como también, permite generar nuevas ideas, respuestas o estrategias de resolución de problemas de modo independiente. La escala BRIEF fue mencionada en dos de tres publicaciones que hacen referencia a esta función, dejando en claro que, en relación con la evaluación, su representación no es significativa. Además, como se mencionó anteriormente, se debe considerar que los resultados de esta escala están sujetos a la subjetividad de la respuesta de los padres.

Con respecto a la tabla 10, que refleja lo encontrado para la función de Control Emocional (CE), se puede aseverar que es una función que no se considera en mayor medida al momento de evaluar las FE, ya que sólo se encuentra presente en dos de las 50 publicaciones investigadas, ambas a través de la escala BRIEF, subprueba CE. Además, no se encuentra un autor o modelo que la incluya o defina explícitamente como una FE propiamente tal. En una primera instancia podría relacionarse con la definición de CI, pero ésta no plantea la variable emocional dentro de su desarrollo, por lo cual no sería correcto homologarlos. Al igual que las dos funciones anteriores, en ésta también se utiliza la escala BRIEF, por lo que, al evaluar CE, se debe considerar la subjetividad de la respuesta de los padres.

En la tabla 11 se mencionan una serie de pruebas que no especifican qué FE evalúan, pero gracias a que el procedimiento de éstas estaba descrito o a que la prueba ya había sido descrita anteriormente, fue posible analizar y determinar la FE evaluada.

La primera prueba corresponde al test de Stroop, perteneciente a la ficha nº47 (anexo 1), el procedimiento no se menciona en esta publicación, pero sí se encuentra descrito en otras utilizadas en esta revisión, donde se confirma que este test evalúa la función CI. La segunda prueba fue el TMT parte B, también de la ficha nº 47 (anexo 1), para la cual tampoco se hace mención del tipo de procedimiento; por la misma razón anterior se utilizó la descripción de este test de artículos anteriores de la revisión, concluyendo finalmente que evalúa FC. Se presenta, asimismo, el *Magnitude Task* modificado (Menos es Más) perteneciente a la ficha nº27 (anexo 1), en el cual el procedimiento sí está descrito y, al analizarlo, se llega a la conclusión que evalúa CI. Por último, el test *Minnesota Executive Function Scale* (MEFS), perteneciente a la ficha nº 27 (anexo 1), menciona su procedimiento, de manera que se infiere que evalúa la función de FC. Es importante mencionar que el hecho de evaluar la FE sin especificar qué función, sólo ocurre en dos de las 50 publicaciones revisadas. Hay predominancia en la evaluación de los componentes de la FE por separado. Dada la baja cantidad de publicaciones, no hay rango de edad predominante, incluso los dos que se mencionan, de tres a cuatro años y de siete a once años, son muy distantes entre sí.

Un aspecto negativo que presentó gran parte de los artículos analizados, fue la falta de una descripción detallada de los procedimientos, dejando mucha información a la interpretación del lector. Esto impidió poder describir otras variables de las pruebas en los resultados, tales como los materiales utilizados, el tiempo empleado, las condiciones de los lugares donde se realizaron las evaluaciones (ruido ambiental, iluminación, hora, etc.), el carácter individual o grupal, entre otros. Por esta carencia de información, no se logró cumplir con el objetivo específico que pretendía describir los factores que intervienen en la evaluación neuropsicológica de los distintos componentes de la FE en sujetos de 0 a 18 años de edad.

Para finalizar, a través de los resultados se puede hacer referencia a la función más evaluada, la cual corresponde a CI, ya que es mencionada en 37 de las 50 publicaciones revisadas. Este resultado se condice con lo encontrado en la bibliografía, debido a que CI se halla en todos los modelos de la FE descritos en el marco teórico. Lo mismo ocurre con las funciones de planificación (28 publicaciones), FC (26 publicaciones) y MT (23 publicaciones), que están dentro de las cuatro más evaluadas y además son mencionadas en la mayoría de los modelos teóricos. En relación al rango de edad más utilizado, éste fue de siete a once años, presente 32 veces. La información que entrega este dato no es significativa, ya que las funciones son muy variadas entre sí, al igual que sus edades de adquisición, además que el nivel de dificultad de las pruebas es heterogéneo. Por esto, el rango de edad más evaluado es sólo relevante al momento de hacer un análisis dividido por función, tal como se realizó en esta investigación.

7 CONCLUSIÓN

El propósito de esta investigación fue realizar una revisión sistemática que pudiese aportar con información organizada, actualizada y de fácil acceso de los procesos de evaluación de la Función Ejecutiva (FE) en sujetos de 0 a 18 años de edad, dirigida al hispano-hablante, cubriendo una actual necesidad en el país.

La muestra final de la investigación fue de 50 publicaciones científicas, de diferentes países, correspondientes principalmente al idioma español y, en menor medida, a inglés y portugués. La información obtenida durante la investigación fue diversa, variada y heterogénea. Ésta fue organizada y descrita mediante variables como la edad de evaluación, procedimientos, función, entre otros. A partir del análisis descriptivo de la información se pudo determinar cuáles eran los procedimientos más significativos y con mayor tendencia para las funciones de Planificación, Fluidez Verbal (FV), Fluidez Gráfica (FG), Memoria de Trabajo (MT), Control Inhibitorio (CI), Flexibilidad Cognitiva (FC), Velocidad de Procesamiento (VP), Control Emocional (CE), Iniciación y Auto-monitorización. A modo de síntesis, se describen cada uno de ellos.

Los procedimientos de mayor tendencia fueron los siguientes: ENI, subprueba Pirámide de México, para planificación; ENI, subprueba Fluidez Gráfica Semántica (Figuras con significado), para FG semántica; ENI, subprueba Fluidez Gráfica No Semántica (Figuras geométricas), para FG no semántica; Prueba de Fluidez Verbal, subprueba fonológica de letras F, A y S, para FV fonológica; Prueba de Fluidez Verbal Semántica (Animales y frutas), para FV semántica; WISC-IV, subtest Dígitos en regresión, para MT; Test de Stroop, para CI; WCST, para FC; TMT parte A, para VP; BRIEF, subprueba Escala Monitorización o Control, para auto-monitorización; BRIEF, subprueba Escala Iniciativa, para iniciación; y, por último, BRIEF, subprueba Escala Control Emocional, para CE.

De lo anterior, lo más inusual fue el hecho de que en el caso de la MT, se utilizó seis veces la subprueba de Dígitos completa del WISC-IV, por lo que la información obtenida no es lo

suficientemente fidedigna y significativa, ya que se aplican ambas partes. Dígitos en progresión no aporta por sí sola información sobre el estado de la MT, al contrario de la parte de Dígitos en regresión, que al aplicarse por separado permite medir directamente la MT.

Con respecto a las edades de evaluación, la mayoría de los rangos estaban relacionados positivamente con lo planteado en el marco teórico, a excepción de la FC y de la fluidez, tanto verbal como gráfica. En estos casos, el rango de edad estaba por debajo o en el límite del desarrollo de las funciones, por lo que es esperable que los puntajes obtenidos en sus resultados estuvieran descendidos. Sin embargo, tal como se mencionó en el apartado anterior, se puede inferir que las tareas para evaluar FV de tipo semántica podrían aplicarse en edades previas a lo dicho en la literatura, considerando que la variable de categorías semánticas, usada en la evaluación de esta función, se adquiere en la etapa preescolar. Además, para FV y FG los resultados fueron positivos respecto a su rendimiento, según la información extraída desde las publicaciones. En el caso de FC, a pesar de que el rango de edad más evaluado está en el límite del desarrollo de la función, se puede proponer como una alternativa utilizar pruebas de menor complejidad: tareas con menos variables, más sencillas y concretas, para así evaluar la habilidad en su forma más rudimentaria.

De la literatura, se puede extraer que aún no existe un consenso sobre qué habilidades forman parte de la FE, sin embargo, en cada modelo descrito se destacan y repiten algunos conceptos y componentes de ésta. Autores como Best y Miller (2010) y Miyake et al. (2000; citado en Best & Miller, 2010) plantean que las habilidades de CI, FC y MT son las que componen, principalmente, la FE. Esto concuerda con los resultados de la revisión, ya que todas estas funciones fueron las más evaluadas. La única excepción fue planificación, que se encuentra en el segundo lugar dentro de las habilidades evaluadas con mayor tendencia

La principal limitación de esta investigación se relaciona con el segundo objetivo específico, que buscaba describir los factores que intervienen en la evaluación neuropsicológica de los distintos componentes de la FE en sujetos de 0 a 18 años de edad. Esto se evidencia por el hecho que en algunas publicaciones no se define en detalle cada procedimiento, por lo que no

es posible describir lo normado por las pruebas en cuanto a diversos factores, como los materiales, el tiempo empleado, las condiciones de los lugares donde se realizaron las evaluaciones, el carácter individual o grupal de la evaluación, entre otros.

Por otra parte, que en algunos casos las pruebas no estuvieran descritas en relación a su procedimiento o que éste fuera poco informativo, tuvo otra limitación, ya que obligó a la investigación a tener que acceder a publicaciones adicionales. En consecuencia, se analizaron dichos artículos, pero no se tuvo la certeza de que el procedimiento se haya llevado a cabo sin modificaciones o variantes. También fue un inconveniente que en ciertas publicaciones no se nombró qué función en específico evaluaba cada prueba, sino que sólo se mencionó la evaluación de FE en general.

Igualmente, otra limitación relevante a mencionar es que una gran cantidad de publicaciones revisadas tenía como muestra sujetos con diferentes patologías, en los cuales estaba afectada la FE, por lo tanto, no era el objetivo de esos estudios analizar el desarrollo de la FE, sino más bien determinar de qué forma podía estar afectada en cada patología específica. En relación a las publicaciones que sí tenían como muestra a sujetos normotípicos, la gran mayoría de éstas consideraban otro tipo de variables que influían en el desarrollo normal de la FE, por ejemplo: la situación socioeconómica, el bilingüismo, la actividad física, la capacidad intelectual (promedio y sobresaliente), entre otras, por lo que tampoco era su objetivo principal describir el desarrollo y desempeño típico de la FE a cierta edad.

Cabe mencionar que la investigación en un principio pretendía visitar bibliotecas de distintas universidades del país para contar con la mayor cantidad de información, sin embargo, esto no se cumplió a cabalidad, ya que hubo dificultades para gestionar el acceso en algunas de éstas. Por otra parte, la investigación procuraba revisar publicaciones que estuviesen en tres distintos idiomas (español, portugués e inglés), pero finalmente no se llegó a un equilibrio en la cantidad de éstos, ya que hay un mayor número de artículos en español que en las otras dos lenguas restantes.

Las proyecciones del estudio van a ir encaminadas en estudiar las variables que no se pudieron precisar en algunos casos, como características del estímulo (tiempo de presentación, tipo de material, entre otros), contexto evaluativo (lugar, iluminación, ruido ambiental, hora, entre otros), aplicación grupal o individual, etc. Asimismo, la revisión en sí puede tener múltiples proyecciones, ya que la información que proporciona puede servir para la investigación sobre el desarrollo específico de alguna FE o sobre la neuropsicología en general. Siguiendo esta misma línea, al ser una tesis del campo fonoaudiológico, colabora acercando el tema de la FE a los interesados del área que tienen desconocimiento de esta habilidad cognitiva. Es decir, la FE está más bien asociada a la neuropsicología en general que a la fonoaudiología en particular, por lo que la revisión contribuye al conocimiento de estos profesionales.

El sustento teórico y posterior análisis realizado por la investigación, se proyecta a servir como antesala para la creación de un instrumento de evaluación en español que sea específico de la FE. Actualmente, no existe una batería que cuente con todas estas características, puesto que, las revisadas en las publicaciones evaluaban sólo algunas de las FE descritas o estas mismas estaban relacionadas con otras habilidades cognitivas como atención, memoria, entre otras.

Adicionalmente, a partir de toda la información presentada en esta revisión (comentarios, descripciones y observaciones), se puede abrir el camino a un posible proceso de adaptación y/o validación, a nivel regional o nacional, de algunos de los test y pruebas más utilizados para evaluar la FE que fueron descritos en esta investigación. En otras palabras, se puede aportar a la gestación de una evaluación estandarizada y organizada de la FE entre los distintos profesionales chilenos y de Hispanoamérica.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, R., Ramírez, G., & Hernández, S. (2016). Funciones ejecutivas y lenguaje en subtipos de niños con trastorno específico del lenguaje. *Rev Neurología*.
- Adame, A. (2015). Estrategias de intervención para mejorar las funciones ejecutivas en niños con TDAH.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71–82.
- Anderson, P. J. & Reidy, N. (2012). Assessing executive function in preschoolers. *Neuropsychological Review*, 22, 345-360.
- Alarcón, D., Sánchez, J., & Prieto, J. (2014). Evaluación del desarrollo de la función ejecutiva en escolares: uso de la prueba Dimensional Change Card Sort (DCCS) en una muestra española. Ministerio de Educación.
- Arán, V. (2012). Estrato socioeconómico y habilidades cognitivas en niños escolarizados: variables predictoras y mediadoras. *Psykhe (Santiago)*, 21(1), 3-20.
- Arán, V. (2011). Funciones ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socioeconómico. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 29 (1), 98-113.
- Arán, V. (2011). Fluidez verbal según el tipo de tarea, intervalo de tiempo y estrato socioeconómico en niños escolarizados. *Anales de psicología*, 27(3), 816-826.
- Aroca, P. (2014). Aplicación informática para entorno clásico con acceso a base de datos. Desarrollo del test de Wisconsin para detección de trastornos psicológicos. Universidad politécnica de Cartagena. Industriales etsii UPCT.
- Arroyo, Ma., Korzeniowski, C. & Espósito, A (2014). Habilidades de planificación y organización, relación con la resolución de problemas matemáticos en escolares argentinos. *Revista científica de psicología Eureka Vol. 11, Num, 1*.
- Báez-Hernández, E. (2013). *Anales Universitarios de Etología*, 7:7-18.

- Barceló, F. & Santomé-Calleja, A. (2000). Revisión crítica del test de clasificación de cartas de Wisconsin como indicador de disfunción prefrontal. *Rev Neurol* ;30 (09):855-864.
- Bausela-Herrerias, E. (2014). Funciones ejecutivas: unidad-diversidad y trayectorias del desarrollo. *Acción Psicológica*, 11(1), 35-44. <https://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13790>.
- Bausela-Herrerias, E. & Santos-Cela, J. L. (2006). Disfunción ejecutiva: sintomatología que acompaña a la lesión o disfunción del lóbulo frontal. *Avances en salud mental relacional*, 5(2), 3-.
- Best, J. & Miller, P. (2010) A Developmental Perspective on Executive Function. *Child Development*; 81(6): 1641–1660. [PubMed: 30971].
- Botelho, S., Jaimes, L., & Conde, C. (2015). Efectos a largo plazo de los síntomas depresivos en una tarea de memoria de trabajo con y sin interferencia atencional. (Spanish). Long-term effects of depressive symptoms on a task of visual working memory with and without attentional interference. (English), 22(1), 29–36. <http://doi.org/10.1016/j.sumpsi.2015.05.004>.
- Buller, I. (2010). Evaluación neuropsicológica efectiva de la función ejecutiva: Propuesta de compilación de pruebas neuropsicológicas para la evaluación del funcionamiento ejecutivo. *Cuadernos de Neuropsicología*, 4(1), 63–86.
- Cabrera, F., Guerra, R., Miranda, B., & Rodríguez, T. (2014). Función Ejecutiva y Electroencefalografía en tres grupos de pacientes pediátricos con diagnóstico de epilepsia. *Revista Medicina*, 35(4), 298-310.
- Capilla, A., Romero, D., Maestú, F., Campo, P., Fernández, S., González-Marqués J., Fernández, A. & Ortiza, T. (2004). Emergencia y desarrollo cerebral de las funciones ejecutivas. Madrid: Universidad Complutense.
- Cerillo, S., Barreyro, J., & Injoque, I. (2015). El rol de la Función Ejecutiva en el Rendimiento Académico en niños de 9 años. *Neuropsicología Latinoamericana*, 7(2).
- Coloma, C., Cobarrubias, I., & De Barbieri, Z. (2007). Conciencia fonológica en niños preescolares de 4 y 5 años. *Revista Chilena de fonoaudiología*, 8(1), Pág-59.

- Colomer-Diago, C., Miranda-Casas, A., Herdoiza-Arroyo, P., & Presentación-Herrero, M. J. (2012). Funciones ejecutivas y características estresantes de niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad: influencia en los resultados durante la adolescencia. *Revista de Neurología*, 54 (Supl. 1), 117-126.
- Delgado, M., Cordon, A., Salguero, F., & Fernández, V. (2016). Estudio neuropsicológico basado en la creatividad, las inteligencias múltiples y la función ejecutiva en el ámbito educativo. *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación y docencia creativa*, (5), 9-15.
- Demagistri, M., Canet, L., Naveira, L., & Richards, M. (2012). Memoria de trabajo, mecanismos inhibitorios y rendimiento lecto-comprensivo en grupos de comprendedores de secundaria básica. *Rev. chil. neuropsicol. (En línea)*, 7(2), 72-78.
- Díaz, A., Martín, R., Jiménez, J.E., García, E., Hernández, S. & Rodríguez, C. (2012). Torre de Hanoi: datos normativos y desarrollo evolutivo de la planificación. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 79-91.
- Díaz, I., & López, V. (2016). Relación entre la creatividad y las funciones ejecutivas en alumnos de Educación Infantil. *RELAdEI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 5(1), 65-73.
- Fagundo, A., Jiménez-Murcia, S., Giner-Bertolomé, C., Anisul, M., De la Torre, R., Pastor, A., Casanueva, F., Crujeiras, A., Granero, R., Baños, R., Botella, C., Fernández-Real, J., Frühbeck, G., Gómez-Ambroi, J., Menchón, J., Tinahones, F., & Fernández-Aranda, F. (2015). Modulation of Higher-Order Olfaction Components on Executive Functions in Humans. *PLoS ONE*, 10(6), 1–11. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0130319>.
- Félix, V. (2010). Neuropsicología infantil: Intento de validación del trail-making test en población escolar no patológica.
- Ferreiro, M., Buceta, M., & Rial-Boubeta, A. (2013). Comparación de la flexibilidad cognitiva en el TDAH y la dislexia. *Infancia y Aprendizaje*, 36(1), 105-117.
- Filippetti, V. & Richaud de Minzi, M. (2012). Análisis de la relación entre reflexividad-impulsividad y funciones ejecutivas en niños escolarizados mediante un modelo de ecuaciones estructurales. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 12(3), 427-440.

- Flores-Lázaro, J.C. & Ostrosky-Solís, F. (2008) Neuropsicología de lóbulos frontales y funciones ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8, 1, 47-58.
- García, E., Rodríguez, C., Martín, R., Jiménez, J., Hernández, S., & Díaz, A. (2012). Test de Fluidez Verbal: datos normativos y desarrollo evolutivo en el alumnado de primaria. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 53-64.
- García, O., Cruz-Quintana, F., Sosa, M., de la Cruz, J., Mañas, M., & Pérez-García, M. (2012). Alteraciones Neuropsicológicas y Emocionales en Niños Prematuros de Muy Bajo Peso al Nacer. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 4(2), 3-10.
- García, T., González-Castro, P., Pérez, C. R., Cueli, M., García, D. Á., & Álvarez, L. (2014). Alteraciones del funcionamiento ejecutivo en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad y sus subtipos. *Psicología Educativa*, 20(1), 23-32.
- Geurten, M., Catale, C., & Meulemans, T. (2015). Involvement of Executive Functions in Children's Metamemory. *Applied Cognitive Psychology*, 30, 70-80.
- Gómez, Y. & Barrera, M. (2012). Aspectos neuropsicológicos asociados a la presencia de síntomas depresivos en niños escolarizados. *Acta Colombiana de Psicología*, 15(1), 111-118.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. 4ta Edición. Mc Graw Hill.
- Howard, S., Okely, A. & Ellis, Y. (2015). Evaluation of a differentiation model preschoolers executive functions. *OPEN ACCES*, 6, 285.
- Lanfranchi, S., Jerman, O., Dal Pont, E., Alberti, A., & Vianello, R. (2010). La función ejecutiva en los adolescentes con síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down: Revista española de investigación e información sobre el Síndrome de Down*, (105), 59-62.
- Lima, R., Azoni, C., & Ciasca, S. (2011). Attentional performance and executive functions in children with learning difficulties. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(4), 685-691.

- Lopes, A., Simões, M., Robalo, C., Fineza, I., & Gonçalves, O. (2010). Evaluación neuropsicológica en niños con epilepsia: atención y funciones ejecutivas en epilepsia del lóbulo temporal. *Revista de neurología*, 50(5), 265-272.
- López, M., Barrio, R., Portellano, J., & Martínez, R. (2012). Estudio de las funciones ejecutivas en diabetes tipo 1 mediante el test de evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños (ENFEN). *Anales de Pediatría*, 78(2), 88-93.
- Loyo, J., Taracena, A., Loyo, L., Matute, E., & Garrido, A. (2011). Relación entre el Funcionamiento Ejecutivo en Pruebas Neuropsicológicas y en el Contexto Social en Niños con TDAH. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 1-16.
- Lozano, N., Ruival, P., Riva, S., Mancilla, M., Álvarez, L., Dhers, P., Rodríguez, M., Dalmaso, M., Núñez, N., & Acquesta, M. (2015). Evaluación de las Funciones Ejecutivas de niños entre 6 y 12 años: Normalización de la Batería Neuropsicológica ENFEN en la zona sur de la Provincia de Buenos Aires. *Revista Académica de la Facultad de Ciencias Sociales UNLZ.*, 2(22), 49-71.
- Marino, J., Acosta, A., & Zorza, J. P. (2011). Control ejecutivo y fluidez verbal en población infantil: Medidas cuantitativas, cualitativas y temporales. *Interdisciplinaria*, 28(2), 245-261.
- Martín-Martínez, I., Chiroso-Ríos, L. J., Reigal-Garrido, R. E., Hernández-Mendo, A., Juárez-Ruiz-de-Mier, R., & Guisado-Barrilao, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas en una muestra de adolescentes. *Anales de Psicología*, 31(3), 962-971.
- Martín, R., Hernández, S., Rodríguez, C., García, E., Díaz, A., & Jiménez, J. E. (2015). Datos normativos para el Test de Stroop: patrón de desarrollo de la inhibición y formas alternativas para su evaluación. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1).
- Matute, E., Inozemtseva, O., González, A., Chamorro, Y. (2014) La Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): Historia y fundamentos teóricos de su validación. Un acercamiento práctico a su uso y valor diagnóstico. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, Vol.14, No1, pp. 68-95.

- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A. & Ostrosky, F. (2007). Evaluación Neuropsicológica Infantil: Manual. México: Manual Moderno.
- Matute, E., Inozemtseva, O., González, A. & Chamorro, Y. (2014) La Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): Historia y fundamentos teóricos de su validación. Un acercamiento práctico a su uso y valor diagnóstico. Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, Vol.14, No1, pp. 68-95.
- Mayoral, S., Roca, M., Timoneda i Gallart, C., & Serra, M. (2014). Mejora de la capacidad de planificación cognitiva del alumnado de primer curso de Educación Secundaria Obligatoria. Aula Abierta, 43, 9-17.
- Merchán-Naranjo, J., Boada, L., del Rey-Mejías, A., Mayoral, M., Llorente, C., Arango, C., & Parellada, M. (2015). La función ejecutiva está alterada en los trastornos del espectro autista, pero esta no correlaciona con la inteligencia. Revista de Psiquiatría y Salud Mental, 9(1), 39-50.
- Merz, E., Harlé, K., Noble, K., & McCall, R. (2016). Executive Function in Previously Institutionalized Children. Child Development Perspectives, 10(2), 105–110.
- Miranda, A., Fernández, M., Robledo, P., & García, R. (2010). Comprensión de textos de estudiantes con trastorno por déficit de atención/hiperactividad: ¿qué papel desempeñan las funciones ejecutivas. revista de neurología, 50(3), 135-142.
- Montoya, D., Trujillo, N., & Pineda, D. (2010). Capacidad intelectual y función ejecutiva en niños intelectualmente talentosos y en niños con inteligencia promedio. Universitas Psychologica, 9(3), 737-747.
- Paredes, Y. (2015). Desnutrición crónica y desempeño cognitivo. Universidad y Salud, 17(1), 47-56.
- Pineda, D. A. (2000). La función ejecutiva y sus trastornos. Revista de neurología, 30(8), 764-768.
- Pineda, D., Trujillo, N. (2008). Función Ejecutiva en la Investigación de los Trastornos del Comportamiento del Niño y del Adolescente, 8(1).

- Pinto, M. (1991). *Introducción al Análisis de Documental y sus Niveles: El Análisis de Contenido*. Madrid: EUDEMA.
- Portero, P. (2016). *Automatización de las Torres de Hanói: Herramienta de apoyo para el estudio de la función ejecutiva “Planificación” en niños con síndrome de Asperger*. CIAIQ2016, 4.
- Prager, E., Sera, M., & Carlson, S. (2015). Executive function and magnitude skills in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 147, 126-139.
- Ramírez, V. & Rosas, R. (2007). Estandarización del WISC-III en Chile: Descripción del Test, Estructura Factorial y Consistencia Interna de las Escalas. *Psyche (Santiago)*, 16(1), 91-109. Recuperado en 04 de mayo de 2016, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22282007000100008&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-22282007000100008.
- Ramos, C. (2013) *Modelos de la Función Ejecutiva*. Ecuador: http://neuropsicologia.bligoo.es/media/users/8/404648/files/28779/Modelos_de_la_Funcion_Ejecutiva.pdf.
- Reyes, S., Barreyro, J., & Injoque-Ricle, I. (2014). Evaluación de componentes implicados en la función ejecutiva en niños de 9 años. *Panamerican Journal of Neuropsychology*, 8(1).
- Richard's, M., Canet, L., Introzzi, I., & Urquijo, S. (2014). Intervención diferencial de las funciones ejecutivas en inferencias elaborativas y puente. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 32 (1), 5-20.
- Ríos, L., Mendo, A., Walle, J., Garrido, R., de Mier, R., & Martínez, I. (2016). Efectos de un programa de juegos reducidos sobre la función ejecutiva en una muestra de chicas adolescentes. *Retos*, 30, 171-176.
- Rivera, J. C. (2013). Clasificación del dominio cognitivo de las funciones ejecutivas y la memoria en la batería Neuropsi. *Revista de Investigación en Psicología*, 16(1), 145-151.
- Rodríguez, S., Tena, M., i Gallart, C., & Sala, M. (2015). Mejora de la capacidad de planificación cognitiva del alumnado de primer curso de Educación Secundaria Obligatoria. *Aula Abierta*, 43(1), 9-17.

- Rosselli, M., Matute, E., & Jurado, M. B. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23–46.
- Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A., Botero, V., Tangarife, G., Echeverría, S., Arbelaez, C., Mejía, M., Méndez, L., Villa, P. & Ocampo, P. (2004) Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): una batería para la evaluación de niños entre 5 y 16 años de edad. Estudio normativo Colombia. *Revista NEUROL* 38: 720-31.
- Rubiales, J., Bakker, L., & Russo, D. (2013). Fluidez verbal fonológica y semántica en niños con Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Neuropsicología Latinoamericana*, 5(3).
- Ruiz, I. (2012). Estudio de la función ejecutiva en menores infractores de 14 a 16 años del Centro de Adolescentes Infractores (CAI) Virgilio Guerrero.
- Saavedra, G., García, A., Waldo, M., Campos, H., Passaye, E., De León, R., & Castañeda, E. (2010). El arte terapia como tratamiento del trastorno por déficit de atención en una muestra de escolares mexicanos. *Archivos de Neurociencias*, 15(2), 77-83.
- Salles, J., Sbicigo, J., Machado, W., Miranda, M., & Fonseca, R. (2014). Análise Fatorial Confirmatória do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil-NEUPSILIN-Inf. *PsicoUSF*. Bragança Paulista, SP. Vol. 19, n. 1 (jan./abr. 2014), p. 119-130.
- Sánchez-Carpintero, R., & Narbona, J. (2004). Executive system and frontal lobe lesions in childhood. *Revista De Neurologia*, 39(2), 188–191.
- Shayer, B., Carvalho, C., Mota, M., Argollo, N., & Abreu, N. (2015). *Revista Psicologia: Teoria e Prática*, 17(1), 120-135.
- Skogan, A. H., Zeiner, P., Egeland, J., Urnes, A.-G., Reichborn-Kjennerud, T., & Aase, H. (2015). Parent ratings of executive function in young preschool children with symptoms of attention-deficit/-hyperactivity disorder. *Behavioral & Brain Functions*, 11(1), 1–11. <http://doi.org/10.1186/s12993-015-0060-1>.
- Snyder, H., Miyake, A. & Hankin, B. (2015). Advancing understanding of executive function impairments and psychopathology: bridging the gap between clinical and cognitive approaches. *OPEN ACCES*, 6, 328.

- Spiess, M., Meier, B., & Roebers, C. (2015). Development and longitudinal relationships between children's executive functions, prospective memory, and metacognition. *Cognitive Development*, 38, 99-113.
- Stuss, D. T., & Levine, B. (2002). Adult clinical neuropsychology: lessons from studies of the frontal lobes. *Annual Review of Psychology*, 53, 401-433. <http://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135220>.
- Talero, C., Echeverría, C., Sánchez, P., Morales, G., & Vélez-van, A. (2015). Autism spectrum disorder and executive functions. *Acta Neurológica Colombiana*, 31(3), 246-252.
- Tirapu-Ustárrroz, J., Muñoz-Céspedes, J. M., & Pelegrín-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34(7), 673-685.
- Tirapu-Ustárrroz, J. & Muñoz-Céspedes, J. M. (2005). Memory and the executive functions. *Revista De Neurologia*, 41(8), 475-484.
- Tirapu-Ustárrroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T. & Pelegrín-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Revista de Neurología* 46: 742-50.
- Tirapu-Ustárrroz, J. & Luna Lario, L. (2008). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. En *Manual de neuropsicología*, 2008, ISBN 978-84-85424-71-9, págs. 221-256 (pp. 221-256). Viguera Editores. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3423915>.
- Tirapu-Ustárrroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Verdejo-García, A., & Ríos-Lago, M. (2012). Corteza prefrontal, funciones ejecutivas y regulación de la conducta. In J. Tirapu Ustárrroz, A. G. Molina, M. Ríos-Lago & A. A. Ardila (Eds.), *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas* (pp. 87-120). Barcelona: Viguera.
- Torres, R., Piñeiro, A., Morenza, L., & Inguanzo, G. (2000). Estudio de Seis Categorías Semánticas en Niños Pequeños. *Revista Cubana De Psicología*, 17(2).
- Urquijo, S. (2010). Funcionamento cognitivo e habilidades metalinguísticas na aprendizagem da leitura. *Educar em Revista*, (38), 19-42.

- Vargas, B., Mónica, L., Quiroz, P., & Carlos, M. (2011). Alteraciones neuropsicológicas en escolares de un municipio con niveles elevados de vapor de mercurio medioambiental, Colombia, 2008-2009. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 29(4).
- Vélez-van-Meerbeke, A., Zamorana, I., Guzmán, G., Figueroa, B., López, C., & Talero-Gutiérrez, C. (2012). Evaluación de la función ejecutiva en una población escolar con síntomas de déficit de atención e hiperactividad. *Neurología*, 28(6), 348-355.
- Villamizar, G. & Guevara, E. (2014). Bilingüismo y desempeño de las funciones ejecutivas en adolescentes de colegios bilingüe y no bilingüe. *Revista de Pedagogía*, 34(95-96), 35-58.
- Welsh, M., Pennington, B. & Groisser, D. (1991). A normative-developmental study of executive function: a window on prefrontal function in children. *Dev Neuropsychol*.

9. ANEXOS

Se adjuntan las 50 fichas de resumen sobre los 50 artículos y publicaciones utilizados en la revisión en un CD. Cada una detalla datos relevantes como: autores, fecha de búsqueda, fecha de realización, título de la publicación, año, procedimientos de evaluación, resultados y observaciones o comentarios.