



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
PSICOLOGÍA

DESEMPEÑO EN EL PROCESO DE PLANEACIÓN
EJECUTIVA EN NIÑOS ESCOLARES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A:

FRIDA DENISE GONZÁLEZ SALGADO

JURADO DE EXAMEN

DIRECTORA: DRA. JUDITH SALVADOR CRUZ
COMITÉ: DR. ÁLVARO VIRGILIO BUENROSTRO AVILÉS
MTRA. XÓCHITL ALEJANDRA BECERRIL PLASCENCIA
MTRA. MARLENE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ
DRA. ANA TERESA ROJAS RAMÍREZ



Ciudad de México

Julio, 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México (Prepa 5 y FES Zaragoza) por mi formación, espero poder retribuirle en algún momento todo lo que ha hecho por mí.

A la Dra. Judith Salvador, mi tutora y amiga, por su gran apoyo y confianza en mí y en mi trabajo.

A los integrantes de mi jurado: Mtra. Marlene Rodríguez Martínez, Dra. Ana Teresa Rojas Ramírez, Mtra. Xóchitl Alejandra Becerril Plascencia y Dr. Álvaro Virgilio Buenrostro Avilés por su apoyo en la realización de mi trabajo.

A los integrantes del Laboratorio de Neuropsicología del Desarrollo por todas las enseñanzas que obtuve.

Al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) IN304913 por el apoyo otorgado para la realización de esta tesis.

DEDICATORIA

A mi madre Evangelina Salgado, por su infinito apoyo en mis estudios, porque ha hecho de mí una mejor persona y gracias a ella he logrado mis sueños tanto académicos como personales, porque todo lo que está detrás de este trabajo también es su esfuerzo y sacrificio.

A mi hermana Eva Luz, por estar conmigo en todo momento, por confiar en mí y por alentarme a cumplir mis metas. A mis hermanos Malinali, Yunue y Lobsang por su apoyo.

A mis amigas de toda la vida: Abril y Sonia, por estar conmigo siempre.

ÍNDICE

Abreviaturas	I
Resumen de Tablas y Figuras	II
Resumen.....	III
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO.....	3
1.1 Correlatos Neuroanatómicos de las Funciones Ejecutivas	5
1.2 Tipos de Funciones Ejecutivas.....	8
1.3 Desarrollo de las Funciones Ejecutivas	11
CAPÍTULO II. PLANEACIÓN EJECUTIVA.....	14
2.1 Correlato Neuroanatómico de la Planeación.....	15
2.2 Desarrollo del Proceso de Planeación	17
2.3 Relación con otras funciones	19
2.3.1 Control Inhibitorio	20
2.3.2 Flexibilidad Cognitiva.....	22
CAPÍTULO III. TEORÍA DE LA ACTIVIDAD.....	24
3.1 Características de la Acción.....	26
3.2 Funciones de la Acción	30
3.3 Teoría de la Formación por Etapas de las Acciones Mentales	31
3.4 Base Orientadora de la Acción.....	33
CAPÍTULO IV. MÉTODO	36
5.1 Planteamiento del Problema	36
5.2 Objetivos	38
5.3 Viabilidad del Estudio.....	39
5.4 Variables	39
5.6 Tipo de Estudio y Diseño	41
5.7 Participantes	42
5.8 Contexto.....	42
5.9 Instrumentos	44
5.10 Procedimiento	47
5.11 Implicaciones Éticas.....	50
CAPÍTULO V. RESULTADOS.....	51
6.1 Estadísticos descriptivos del desempeño en la Torre de Londres	51

6.2 Análisis Descriptivo del desempeño en la Torre de Londres	53
CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN	61
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES	67
REFERENCIAS.....	74
Apéndice A.....	85

Abreviaturas

BOA	Base Orientadora de la Acción
CCA	Corteza Cingulada Anterior
COF	Corteza Orbitofrontal
CPF	Corteza Prefrontal
CPFDL	Corteza Prefrontal Dorsolateral
CPFRL	Corteza Prefrontal Rostrolateral
CPP	Corteza Parietal Posterior
FE	Funciones Ejecutivas
FFOI	Fascículo Fronto-Occipital Inferior
FLS	Fascículo Longitudinal Superior
fMRI	Resonancia Magnética Funcional
PET	Tomografía por Emisión de Positrones
rCBF	Flujo Sanguíneo Cerebral Regional
TDAH	Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad
TFEAM	Teoría de la Formación por Etapas de las Acciones Mentales
TOH	Torre de Hanoi
TOL	Torre de Londres
ZDA	Zona de Desarrollo Actual
ZDP	Zona de Desarrollo Próximo

Resumen de Tablas y Figuras

Tablas

Tabla 1 Modelos de funciones ejecutivas.....	4
Tabla 2 Tipos de base orientadora de la acción.....	34
Tabla 3 Caracterización por problemas respecto al número de movimientos	48
Tabla 4 Base Orientadora de la Acción de acuerdo a cada ensayo.....	48
Tabla 5 Estadísticos descriptivos de la TOL del primer ensayo	51
Tabla 6 Estadísticos descriptivos de la TOL de los 4 ensayos.....	52
Tabla 7 Frecuencia de errores e inhibición por problema y por ensayo	57
Tabla 8 Porcentaje de problemas resueltos de acuerdo al tipo de BOA utilizada	60

Figuras

1. Anatomía cortical del lóbulo frontal y sus principales conexiones asociativas	6
2. Red de comportamiento de la función ejecutiva.....	7
3. Funciones ejecutivas y términos relacionados	20
4. Ubicación de la delegación Tláhuac en la Ciudad de México.	43
5. Distribución normal del Índice General de la TOL.....	53
6. Aciertos de la TOL por problema y por ensayo del desempeño general.....	54
7. Comparación de los niños de alto y bajo rendimiento en la TOL.	55
8. Comparación de la Zona de Desarrollo Actual y la Zona de Desarrollo Próximo .	57

Resumen

La planeación es una función ejecutiva de alto orden que se define como: la capacidad de organizar el comportamiento para alcanzar un objetivo específico que se puede dividir en una serie de subobjetivos o pasos intermedios, en la cual se encuentran implicadas la flexibilidad cognitiva, el control inhibitorio y la memoria de trabajo. El objetivo que se planteó en esta investigación fue analizar el desempeño en el proceso de planeación ejecutiva en 49 niños mexicanos de escolaridad regular de 9 y 10 años ($M= 9.95$ años, $DE= .519$) que se encontraban estudiando en escuelas públicas. La investigación se realizó mediante un estudio descriptivo, se pretendió mostrar que si se induce y aplica una adecuada BOA sobre los problemas de la prueba TOL, entonces se logrará una correcta ejecución, y por lo tanto se tendrá mayor flexibilidad cognitiva y control inhibitorio, pudiendo comparar el progreso de acuerdo a la ZDA y la ZDP. Los resultados aportan información respecto a lo que otros investigadores han encontrado sobre el proceso de planeación evaluado mediante la TOL. Se concluye que el uso de una BOA concreta, completa y preparada permite fijar el nivel potencial en la TOL, y por lo tanto presentar un mejor desempeño en los procesos de planeación ejecutiva, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva.

Palabras clave: Planeación ejecutiva, aprendizaje, base orientadora de la acción, flexibilidad cognitiva, control inhibitorio.

INTRODUCCIÓN

Las Funciones Ejecutivas (FE) comprenden las capacidades mentales necesarias para formular objetivos, planificar la forma de alcanzarlos y llevar a cabo programas efectivos (Lezak, 1982). Dicho constructo incluye habilidades como planeación, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva.

Estas habilidades son de suma importancia para el buen funcionamiento social, académico y personal de los niños; permitiéndoles anticiparse, establecer metas, diseñar planes, iniciar actividades, realizar operaciones mentales, autorregularse, monitorear las tareas, seleccionar comportamientos y conductas, ser flexibles en el trabajo cognoscitivo y, organizar el tiempo y espacio.

El estudio del desarrollo de las FE ayuda a conocer el funcionamiento normal y a partir de éste detectar patologías. Por esta razón, se realizó la evaluación del desempeño en el proceso de planeación ejecutiva en niños escolares de 9 y 10 años de escuelas públicas.

En esta investigación se analizó el desempeño en el proceso de planeación ejecutiva, el cual requiere del control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva; y dentro de dicho análisis se explicó la influencia que posee la Base Orientadora de la Acción (BOA) para una correcta ejecución, determinando la Zona de Desarrollo Actual (ZDA) y la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). Para esto se utilizó la Torre de Londres (TOL), prueba desarrollada para identificar los procesos de planificación, flexibilidad mental, inhibición y control atencional (Salvador, Acle y Armengol, 2014). Es importante aclarar que este trabajo forma parte de un proyecto amplio en el que se obtendrán datos normativos para la TOL en niños escolares de 8 a 12 años.

De acuerdo a lo anterior, es necesario hacer una revisión de la evolución del concepto de FE a lo largo de la historia, por lo que en el capítulo uno se abordan los distintos modelos explicativos de las FE, los correlatos neuroanatómicos, los tipos y el desarrollo de las mismas.

El segundo capítulo profundiza en la planeación ejecutiva, su correlato neuroanatómico, el desarrollo y su relación con el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva.

En el capítulo tres, se plantea la teoría de la actividad, que fue utilizada para la explicación del proceso de planeación ejecutiva mediante la TOL, y se esboza la importancia de una BOA para potenciar el desempeño.

Posteriormente se explica el método que fue utilizado para la obtención de los datos, así como los objetivos específicos y las variables que se tomaron en cuenta dentro del estudio. También se hace una descripción general de los instrumentos que fueron utilizados, la adaptación y los procedimientos para la aplicación de los mismos.

Finalmente se presentan los resultados obtenidos, la forma en como fueron tratados estadísticamente y, se analizan y discuten todos y cada uno de los objetivos.

CAPÍTULO I. FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO

Luria (trad. 1989) fue el primer autor que, sin nombrar el término, conceptualizó las FE como una serie de procesos que están relacionados con la iniciativa, la motivación, la formulación de metas y planes de acción, y la auto-monitorización de la conducta.

El término *funciones ejecutivas* se debe a Muriel Lezak (1982), quien las define como las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y socialmente aceptada; estas son necesarias para formular objetivos, planificar la forma de alcanzarlos, desarrollar y realizar planes efectivos. Las FE se refieren a una colección de habilidades cognitivas y conductuales interrelacionadas que son responsables de la actividad intencional, dirigida a objetivos e incluyen el nivel más alto de funcionamiento humano, como el intelecto, el pensamiento, el autocontrol y la interacción social (Lezak, Howieson, Bigler y Tranel, 2012).

Después de Lezak (1982), se han propuesto una gran cantidad de definiciones para este constructo, y también se han desarrollado varios modelos teóricos, los cuales han influido en la investigación y en las prácticas clínicas; no obstante, ningún modelo ha sido uniformemente aceptado, debido a que los supuestos subyacentes y la justificación para la elaboración de estos modelos difieren, lo que explica en gran medida por qué los modelos son muy dispares (Anderson, Jacobs y Anderson, 2008).

En la Tabla 1 se presenta una breve reseña de los modelos y marcos de las FE contemporáneas, que explica de manera cronológica los tipos y los autores que las proponen.

Tabla 1

Modelos de funciones ejecutivas

Modelo y FE	Autor
<i>Ejecutivo Central</i> La memoria de trabajo como dominio ejecutivo específico.	Baddeley (1996, 2002)
<i>Planeación, Organización y Control</i> Garantiza el proceso de ejecución de una tarea de acuerdo al objetivo (institución o regla) establecido.	Luria (1989)
<i>Sistema Atencional Supervisor (SAS)</i> Se basa en: <ul style="list-style-type: none"> - Acciones automáticas. - Acciones que requieren recursos deliberados de atención. 	Norman y Shallice (1986)
<i>Modelo de los Marcadores Somáticos</i> Selecciona respuestas somáticas que son más ventajosas para el organismo y se correlaciona con una representación psicológica.	Damasio (1994)
<i>Sistema de Supervisión</i> Amplía el SAS, centrándose específicamente en el sistema de supervisión. Sostiene que el sistema de supervisión comprende tres etapas y múltiples procesos, los cuales involucran el conexo prefrontal.	Shallice y Burgess (1996)
<i>Autorregulación</i> Se basa en: <ul style="list-style-type: none"> - Acciones auto dirigidas. - Organización de contingencias de conducta a lo largo del tiempo. - Uso del discurso, reglas o planes auto dirigidos. - Gratificación diferida. - Acciones dirigidas a objetivos, orientadas al futuro o intencionales. 	Barkley (1997)
<i>Modelo de los tres factores</i> Se basa en: <ul style="list-style-type: none"> - Alternancia - Actualización - Inhibición 	Miyake et al. (2000)
<i>Modelo de interrelación</i> Se basa en: <ul style="list-style-type: none"> - Fluidez cognitiva. - Control atencional. - Procesamiento de la información. 	Alexander y Struss (2000)
<i>Modelo Paraguas</i> Se basa en: <ul style="list-style-type: none"> - Flexibilidad mental. - Dirección de metas. - Control atencional. - Procesamiento de la información. 	Anderson (2002)
<i>Funciones frías y calientes</i> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones frías: Son de carácter cognitivo. - Funciones calientes: Son de carácter emocional y motivacional. 	Zelazo et al. (2003)
<i>Funciones de alto y bajo orden</i> <ul style="list-style-type: none"> - De bajo orden: Memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y control inhibitorio. - De alto orden: Razonamiento, solución de problemas y planeación. 	Diamond (2013)

FE = Funciones Ejecutivas.

Así como existen diversos modelos para explicar las FE, se han propuesto distintas teorías sobre el sustrato fisiológico de las mismas. En el siguiente apartado se describen las teorías sobre la anatomía funcional de los lóbulos frontales y las FE.

1.1 Correlatos Neuroanatómicos de las Funciones Ejecutivas

Existen tres teorías de la función cerebral: el modelo localizacionista, explica que cada función es llevada a cabo por regiones independientes; el modelo holístico, considera que todas las regiones están mutuamente interconectadas a través de una red de fibras de asociación distribuidas homogéneamente; y el modelo asociacionista, considera que el cerebro está organizado en redes distribuidas paralelas alrededor de epicentros corticales (Catani et al., 2012).

La teoría asociacionista, originalmente elaborada por Meynert (1885) y Wernicke (1874), reformulada en los últimos 50 años por la escuela neosociacionista de Geschwind (1965), es la que ha recibido más apoyo de la resonancia magnética funcional (fMRI) y difusión por resonancia magnética (Catani y ffytche, 2005; Catani, 2006). De acuerdo con esta teoría, las redes a gran escala en el cerebro humano están dedicadas a funciones específicas, tales como el lenguaje, el reconocimiento de rostros y objetos, las FE, la atención y la memoria (Mesulam, 2000).

Las FE están ligadas particularmente al lóbulo frontal, el cual, de acuerdo a las áreas de Brodmann, está subdividido principalmente en: (I) la corteza precentral (4 e inferior 6); (II) la corteza premotora (6, 8, 44, 45); (III) la corteza prefrontal (9, 10, 46, 47); y (IV) la corteza orbitofrontal (11, 47) (Catani et al., 2012). Las principales vías

de asociación de los lóbulos frontales son el cíngulo de la superficie medial, el fascículo uncinado y el fascículo fronto-occipital inferior (FFOI) para la superficie ventral, y los segmentos anterior y largo del fascículo arqueado para la superficie lateral; la corteza frontal dorsolateral también está conectada por el fascículo longitudinal superior (FLS), que es difícil de visualizar con estudios de resonancia magnética con tensores de difusión (ver Figura 1) (Catani et al., 2012).

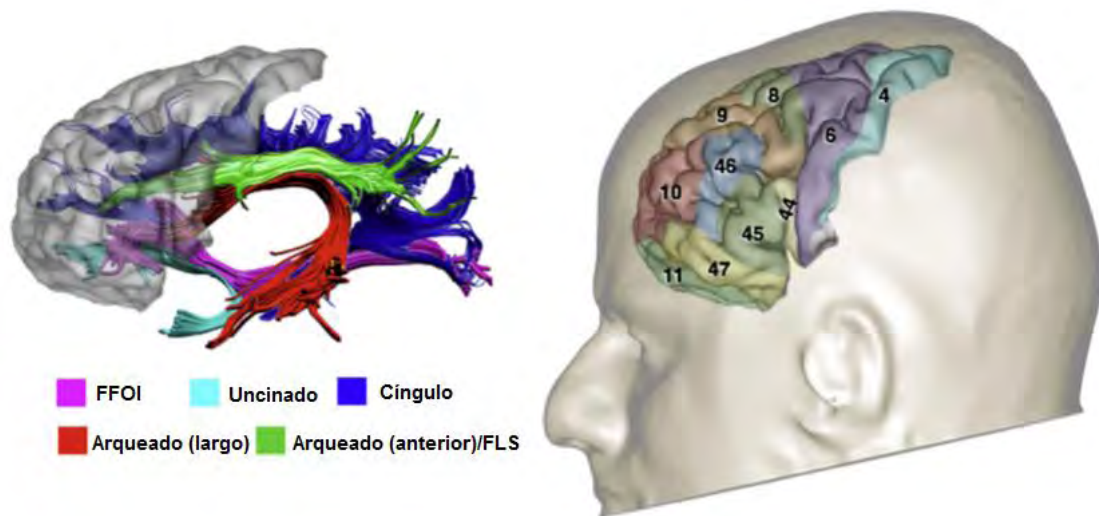


Figura 1. Anatomía cortical del lóbulo frontal y sus principales conexiones asociativas. Adaptado de Catani et al., (2012). FFOI=Fascículo Fronto-Occipital Inferior, FLS=Fascículo Longitudinal Superior.

Los actuales modelos del funcionamiento ejecutivo afirman que ese término abarca una gran cantidad de procesos y subprocesos ligados a distintas regiones cerebrales en general, y a la corteza prefrontal (CPF) en particular; aunque no es la única, junto con esta participan el tálamo, hipotálamo, amígdala, hipocampo, y otras estructuras cerebrales (Fuster, 1997, 2002; Goldman-Rakic, 1998).

En la Figura 2 se muestra la red de comportamiento de la función ejecutiva, que está basada en la teoría asociacionista. Dicha red tiene epicentros en la CPF

lateral, la corteza orbitofrontal (COF) y la corteza parietal posterior (CPP) (Catani et al., 2012).

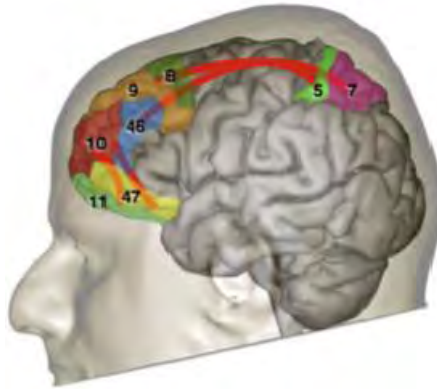


Figura 2. Red de comportamiento de la función ejecutiva (Catani et al., 2012).

Comprender los sistemas cerebrales implicados en las FE aporta información para mejorar dichas habilidades, al proporcionar: una comprensión más clara de los mecanismos por los que las FE cambian, diversas influencias neurofisiológicas en las FE, y otro nivel de análisis para medir los efectos de las intervenciones (Zelazo, Blair y Willoughby, 2017).

En términos más generales, la investigación sobre la neurobiología de las FE sugiere que es productivo examinar los indicadores fisiológicos y de comportamiento de la capacidad de respuesta y el compromiso de los niños con tipos específicos de actividades de aprendizaje y enfoques de enseñanza (Zelazo et al., 2017).

Aparte de conocer el sustrato fisiológico, también es importante, para esta investigación, conocer los tipos de FE y el desarrollo de las mismas, ya que dentro del proceso de planeación intervienen otras FE que influyen en el desempeño.

1.2 Tipos de Funciones Ejecutivas

A continuación se presentan los procesos cognitivos citados con mayor frecuencia como FE, que son: planeación, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, fluidez verbal, memoria de trabajo, procesamiento riesgo-beneficio, metacognición y actualización.

Planeación

La planeación ejecutiva se refiere a la delineación, organización e integración de los comportamientos necesarios para operacionalizar y alcanzar una meta a corto, mediano y/o largo plazo; este proceso requiere la habilidad para conceptualizar el cambio (anticipar o pensar prospectivamente), responder objetivamente, generar y seleccionar alternativas, y sostener la atención (Lezak et al., 2012). Esta función es necesaria para poder realizar actividades sencillas como lavarse los dientes, vestirse y comer, hasta actividades más complejas como leer, escribir, hacer operaciones matemáticas, estudiar para un examen, organizar un viaje, preparar la lista de compras, cocinar, entre otras.

Flexibilidad mental o flexibilidad cognitiva

Se refiere a la habilidad de cambiar entre conjuntos de respuestas, aprender de los errores, idear estrategias alternativas, dividir la atención y procesar múltiples fuentes de información al mismo tiempo (Anderson, 2002). Implica un análisis de las consecuencias de la propia conducta y un aprendizaje de los errores, y requiere de la capacidad para inhibir un patrón de respuestas y poder cambiar de estrategia

(Diamond, 2006). Algunos ejemplos de cuándo se utiliza la flexibilidad cognitiva son: al postergar una cita, adaptarse rápidamente a cambios novedosos, transmutar de una actividad a otra o pensar en distintas opciones para llegar a un mismo lugar.

Control inhibitorio

Thierry, Glowinski, Goldman-Rakic y Christen (1994) definen la inhibición como la capacidad de rechazar una tendencia automática en una situación dada. Varios autores han sugerido que la inhibición es una construcción fraccionada compuesta de varios procesos inhibidores similares pero distintos (Friedman y Miyake, 2004). Por ejemplo, algunos autores (Gray y McNaughton, 2000; Nigg, 2000, 2001) han distinguido entre diferentes tipos de inhibición tales como respuesta o inhibición motora, inhibición cognitiva, control de interferencia, inhibición motivacional e inhibición automática de la atención. En la vida cotidiana utilizamos esta capacidad para controlar conductas y enfocar la atención en una actividad, o para controlar pensamientos o emociones desagradables en determinadas situaciones.

Fluidez verbal

De acuerdo con Narbona y Chevrie-Müller (1997), la fluidez verbal es la capacidad de un hablante para expresarse correctamente con cierta facilidad y espontaneidad, esto permite que el hablante se desenvuelva de manera apropiada; la cual se manifiesta en tres áreas: la capacidad para crear ideas (área creativa), la capacidad para producir, expresar y relacionar palabras (área lingüística), y la capacidad para conocer el significado de las palabras (área semántica). Por ejemplo, al crear un

proyecto escolar, memorizar conceptos o dar una conferencia se emplea dicha capacidad.

Memoria de trabajo

Según Baddeley (1996), la memoria de trabajo es el sistema cerebral que proporciona temporalmente almacenamiento y manipulación de la información, la cual suele estar involucrada en tareas cognitivas complejas como la comprensión del lenguaje, el aprendizaje y el razonamiento. Algunas construcciones de la memoria de trabajo que se han examinado en la literatura de neuroimagen incluyen la selección de la representación de las actividades, la selección y actualización, la actualización del contenido de la memoria, el ensayo y el enfrentamiento con la interferencia (Bledowski, Kaiser y Rahm, 2010). Gracias a esta habilidad se puede recordar y responder a los datos que se han dicho en una conversación, asociar un conocimiento nuevo con conocimientos previos y mantener en la mente información mientras prestamos atención a otra actividad (por ejemplo, al tomar apuntes en la escuela).

Procesamiento riesgo-beneficio

El procesamiento riesgo-beneficio se ha concebido como una interacción compleja de procesos de alto nivel, que incluyen la generación de opciones, la evaluación de riesgos y consecuencias, y la elección de un curso de acción acorde con las preferencias personales (Baron, 2008). Se utiliza dicha habilidad al ponderar las opciones que se tienen, por ejemplo, para estudiar, para realizar algún deporte o cualquier otra actividad, y elegir entre todas las alternativas la que mejor convenga.

Metacognición

Es la capacidad para monitorear y controlar los propios procesos cognoscitivos, autorregular el aprendizaje, planificar qué estrategias se deben utilizar en cada situación específica y evaluar el proceso para detectar posibles fallos (Shimamura, 2000). Por ejemplo, al planear las tácticas de entrenamiento para ganar en un deporte se hace uso de la metacognición.

Actualización o monitorización

Es el proceso mental que ocurre en paralelo a la realización de una actividad en curso, y consiste en la supervisión necesaria para ejecutarla adecuada y eficazmente, permitiendo autoevaluar y controlar el planeamiento antes de tomar la decisión final para asegurar que la solución al problema es la mejor (Reeve y Brown, 1985). Esta función ejecutiva depende de la edad, tiene capacidad ilimitada y permite al sujeto darse cuenta de las posibles desviaciones de su conducta sobre la meta deseada, facilitándole corregir un posible error antes de ver el resultado final (Reeve y Brown, 1985; Mateo y Vilaplana, 2007). Se hace uso de la monitorización en diversas actividades, como en el caso de hacer cálculos matemáticos, conducir, preparar comida, escribir y vestirse, por citar algunos.

1.3 Desarrollo de las Funciones Ejecutivas

El desarrollo normal de las FE varía ampliamente dentro de la misma edad y grado escolar, la edad para ingresar a un grado particular no está necesariamente ligada con la madurez cerebral de todos los niños (Semrud-Clikeman, 2017).

En general, el desarrollo de las FE es acelerado en la infancia y, continúa a través de la adolescencia tardía y en la adultez temprana, en contraste con la maduración anterior de otras regiones corticales (Anderson, 2002; Diamond, 2002; Huizinga, Dolan y van der Molen 2006; Romine y Reynolds, 2005).

Las FE se observan desde los 8 meses, cuando el niño presenta permanencia del objeto (que se refiere a la comprensión de que los objetos siguen existiendo aunque no puedan ser vistos, oídos o tocados) y, por ende, muestra capacidad para guiar su conducta basándose en información previamente almacenada; sin embargo, a esta edad la conducta de los niños está muy controlada aún por factores externos (como las señales y los estímulos) (Denckla, 1996; Diamond, 2002; Zelazo et al., 2003).

A los 24 meses, la capacidad para controlar la conducta basada en información previa alcanza su máximo desarrollo, y hacia esta edad el niño adquiere mayor capacidad inhibitoria de los estímulos externos (Carlson, 2005), por ejemplo, deja de meterse a la boca todo lo que esté a su alcance.

Hacia los 4 años se inician las estrategias de autocontrol y automonitoreo, tales como tratar de mejorar la ejecución en una tarea particular o tener conocimiento de la capacidad que se tiene para desarrollar dicha tarea (Denckla, 1996; Diamond, 2002; Zelazo et al., 2003).

El mayor periodo de desarrollo de las FE ocurre entre los 6 y 8 años de edad, cuando surge la capacidad de inhibir (proactiva y retroactivamente), las capacidades de planificación y organización se desarrollan más rápidamente (Romine y Reynolds, 2005; Portellano, 2005), y las estrategias de autocontrol y automonitoreo alcanzan su máxima representación (Diamond, 2002).

Entre los 12 y 14 años de edad, se termina de desarrollar el control inhibitorio; mientras que otras funciones como la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo o la resolución de problemas complejos siguen desarrollándose hasta el periodo comprendido entre los 15 y 19 años (Anderson, Anderson, Northam, Jacobs, y Catroppa, 2001; Korkman, Kemp, y Kirk, 2001). No obstante, son numerosos los estudios que sugieren que estos componentes no maduran completamente hasta la edad adulta (Hughes y Graham, 2008; Marcovitch y Zelazo, 2009; Pureza, Gonçalves, Branco, Grassi-Oliveira, y Rochele, 2013). El rendimiento se aproxima a los niveles de adultos entre la adolescencia y los 20 años, dependiendo de las demandas de la tarea (Anderson et al., 2001; Korkman, Kemp y Kirk, 2001).

Conociendo los tipos de FE y su desarrollo, puede explicarse el proceso de planeación ejecutiva, la neuroanatomía y el desarrollo específico de ésta, así como las FE que se encuentran implicadas en dicho proceso.

CAPÍTULO II. PLANEACIÓN EJECUTIVA

Luria (2011) define el proceso de planificación como la capacidad de organizar el comportamiento para alcanzar un objetivo específico que se puede dividir en una serie de subobjetivos o pasos intermedios; esta incluye, entre otros, la toma de decisiones, los juicios, la evaluación de las propias conductas y las conductas de los demás (Das y Heemsbergen, 1983). La planificación también se puede abordar desde un punto de vista funcional, por lo que se puede dividir en dos funciones complementarias (Shallice, 1982): acomodaticia (actividad ascendente) para formular planes, y asimilativa (actividad descendente) para llevar a cabo planes. La primera función permite al individuo elaborar sus estrategias a partir de influencias ambientales, mientras que la segunda implica actuar sobre la situación aplicando esos planes.

La planeación es un proceso muy complejo, por lo tanto tiene relación con otras funciones, principalmente con el control atencional, el establecimiento de metas y la flexibilidad cognitiva (Anderson, 2002); también requiere de habilidades para representar el tiempo o el orden temporal (Benson, 1997), un buen nivel de memoria y capacidad para sostener la atención (Soprano, 2003).

La planificación ejecutiva representa las operaciones cognitivas de orden superior necesarias para la resolución de problemas y la adaptación (Culbertson y Zillmer, 1998). Ésta ha atraído una atención considerable en neuropsicología y áreas relacionadas por su importancia en el desarrollo neuroconductual (Weinberger, Berman, Gold y Goldberg, 1994), su papel integral en la realización de actividades cotidianas (Shallice y Burgess, 1991) y su asociación a un número de trastornos neuropsicológicos adquiridos y del desarrollo (Andreasen et al., 1992;

Levin et al., 1996; Owen et al., 1995; Ozonoff, Pennington y Rogers, 1991; Pennington y Ozonoff, 1996).

De acuerdo a Das, Kar y Parrilla (1998) la planeación se encuentra conformada por cuatro elementos:

- *Formulación de metas:* En esta se determinan las necesidades, conocer qué se quiere y qué se es capaz de hacer.
- *Planificación:* Es la organización de la secuencia de pasos necesarios para llevar a cabo una acción con un fin determinado. Es donde se conceptualizan los cambios y se conciben alternativas posibles, se realizan elecciones y se prevén las consecuencias de las decisiones y elecciones que se toman y cómo esto modifica nuestra conducta.
- *Implementación de planes:* Es donde se incluyen las acciones para iniciar, mantener, cambiar, activar y desactivar las diferentes secuencias de conductas complejas que forman el plan de manera ordenada y secuenciada.
- *Ejecución efectiva de los planes:* Es la habilidad para dirigir, auto-corregir, regular la intensidad, el tiempo y todos los aspectos tanto cualitativos como cuantitativos de la acción, valoración del cumplimiento de objetivos o metas alcanzados y del costo energético empleado, evaluación del resultado conseguido y del proceso empleado, así como la secuenciación temporal utilizada en la implementación de planes.

2.1 Correlato Neuroanatómico de la Planeación

Es difícil delimitar un conjunto específico de regiones cerebrales o redes que subyacen al proceso de planeación (Goldstein y Naglieri, 2014). Para evaluarlo se

han utilizado diversas tareas de FE, como la Torre de Hanoi (TOH), la figura compleja de Rey, la prueba de finalización de laberintos y principalmente variaciones de la prueba TOL (Purdy, 2002; Welsh y Huizinga, 2001).

En las investigaciones donde han utilizado fMRI y tomografía por emisión de positrones (PET) han encontrado patrones consistentes de activación cerebral durante el desempeño en tareas de planificación. Por ejemplo, en un estudio realizado por Baker, Rogers y Owen, (1996), por medio de PET, proporcionan evidencia directa del compromiso de la corteza prefrontal dorsolateral (CPF DL) y la corteza prefrontal rostrolateral (CPF RL) en el proceso de planeación, evaluado con la prueba TOL; el aumento de la demanda de planificación de los problemas difíciles se asoció con una mayor activación en estas regiones.

Unterrainer y sus colaboradores (2004) evaluaron el rendimiento de estudiantes universitarios en una versión computarizada de la prueba TOL como una medida de la capacidad de planificación; y encontraron que los individuos clasificados como *mejores solucionadores de problemas*, basados en el rendimiento global de la tarea, demostraron una mayor activación en la CPF DL, la región temporal superior derecha y la región parietal inferior derecha, en comparación con los clasificados como *peores solucionadores de problemas*. Además, la activación incrementada de la corteza cingulada anterior (CCA) se asoció con ensayos resueltos erróneamente. Este aumento en la activación de la CCA durante los ensayos incorrectamente resueltos es consistente con otros estudios de neuroimagen que han encontrado que la activación de la CCA se asocia con respuestas primordiales, conflicto de respuesta y errores de omisión (Li et al., 2008).

En otro estudio, donde se investigó la anatomía funcional de la planificación cognitiva utilizando PET mediante una tarea de planificación modificada de la TOL, se observaron aumentos significativos en el flujo sanguíneo cerebral regional (rCBF) en el hemisferio izquierdo, tanto en la corteza frontal medial dorsolateral, como en la cabeza del núcleo caudado; además, la sustracción de una condición de planificación simple a una más difícil, reveló aumentos focales en el rCBF, el núcleo caudado y el tálamo (Owen, Doyon, Petrides y Evans, 1996). En estos hallazgos también implican la participación de una red frontoestriatal en la planificación de alto nivel.

Usando fMRI, Van den Heuvel y sus colaboradores (2003) también encontraron un aumento en los niveles oxigenados en sangre dentro de la CPFDL, el cuerpo estriado, la corteza premotora, el área de asociación suplementaria, el precúneo y la corteza parietal inferior; lo cual está asociado con la planificación, medida por una variante de la prueba TOL.

Estos estudios, así como otros (Dagher, Owen, Boecker y Brooks, 1999; Newman, Carpenter, Varma, y Just, 2003), demuestran consistentemente una mayor activación en la CPFDL y las redes frontoestriatales durante las tareas de planificación ejecutiva.

2.2 Desarrollo del Proceso de Planeación

En una investigación realizada por Hudson, Shapiro, y Sosa (1995), se evaluó a niños de 3, 4 y 5 años a quienes les pidieron que formularan guiones o planes verbales para dos eventos familiares (yendo a la tienda de abarrotes y yendo a la playa) y también elaboraron planes para remediar y evitar contratiempos que

podieran ocurrir en cada evento. De acuerdo a dicho estudio, desde los 3 años el niño comprende la base preparatoria de un plan y es capaz de formular propósitos verbales simples relacionados con eventos familiares cotidianos, lo cual le permite solucionar problemas y desarrollar ciertas estrategias para utilizarlas en situaciones futuras.

En un estudio realizado por Welsh (1991), mediante la prueba TOH con el problema de tres discos, los resultados indicaron que el desempeño máximo se alcanza hacia los 15 años de edad.

Klahr (1985) encontró que a la edad de 3 a 5 años ya hay una capacidad para programar entre dos y tres movimientos en la solución de problemas de la TOH; esta capacidad de anticipación de los movimientos continúa desarrollándose durante los años preescolares (Klahr y Robinson, 1981).

Romine y Reynolds (2005) realizaron una revisión meta-analítica de la literatura sobre el desarrollo del funcionamiento del lóbulo frontal, donde mostraron que el periodo de mayor desarrollo en el proceso de planeación, medido con la TOL, TOH y Torre NEPSY, ocurría entre los 5 y 8 años; después de esa edad no parecen observarse mayores cambios. También se ha sugerido que los niños entre los 9 y 13 años alcanzan niveles equivalentes a los del adulto en el desempeño de estas pruebas (Welsh, 1991; Anderson, Anderson y Lajoine, 1996; Huizinga et al., 2006).

En población mexicana se ha utilizado la Pirámide de México, que es una versión semejante a la TOL y TOH, para evaluar la planeación; los resultados obtenidos por Matute, Rosselli, Ardila y Ostrosky (2007) mediante esta prueba, sugieren una etapa de desarrollo caracterizada por importantes cambios entre los 5 y los 8 años, que se van haciendo más paulatinos a partir de los 9 a los 10 años en

cuanto a la precisión de la ejecución, en tanto que la velocidad para realizar los diseños continúa disminuyendo hasta la edad de 16 años. Matute y colaboradores (2007) encontraron una leve disminución en el número de aciertos en la solución de problemas en la Pirámide de México en niños de 11 y 12 años, misma que ya había sido mencionada por Anderson (2002).

2.3 Relación con otras funciones

Cuando tratamos de describir una función ejecutiva debemos considerar la relación de ésta con el resto de las funciones, ya que actúan de forma conjunta.

La planeación es un tipo de FE de alto orden, la cual implica el uso y coordinación de las FE de bajo orden, que son el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo (ver Figura 3) (Diamond, 2013).

La planeación requiere del control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva, ya que para poder llevar a cabo un objetivo planteado se necesita inhibir los otros y poder cambiar el plan cuando sea necesario (Culbertson y Zillmer, 2001). En esta investigación se analizará la participación de estas dos FE en el proceso de planeación ejecutiva. A continuación se describen dichas funciones, su desarrollo y los correlatos neuroanatómicos de cada una.

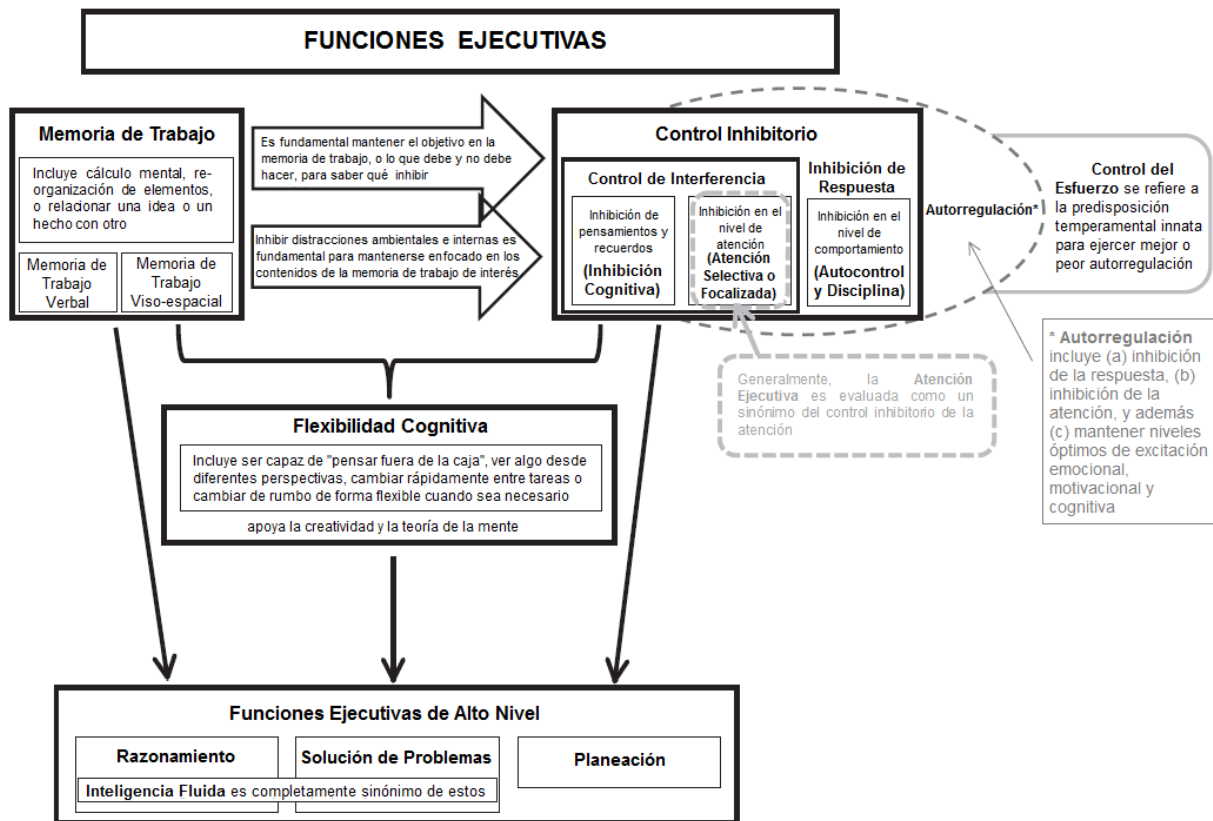


Figura 3. Funciones ejecutivas y términos relacionados. Adaptado de Diamond, (2013).

2.3.1 Control Inhibitorio

El control inhibitorio es el proceso de suprimir deliberadamente la atención y la consiguiente respuesta a algo; por ejemplo, ignorar una distracción, detener un enunciado impulsivo o superar una respuesta altamente aprendida (Zelazo et al., 2017).

La corteza prefrontal es la encargada del control inhibitorio, ésta permite retrasar las tendencias a generar respuestas impulsivas originadas en otras estructuras cerebrales, y es la principal función que regula la conducta y la atención (Cohen, 2014).

De acuerdo a la clasificación de Nigg (2000) existen tres clases de inhibición: las motivacionales, las automáticas y las ejecutivas.

- Las inhibiciones motivacionales se refieren a la inhibición motivada por incentivos contextuales, ya sea del comportamiento o del pensamiento.
- Las inhibiciones automáticas previenen que la información sensorial, no percibida conscientemente, produzca una tendencia de respuesta que interfiera con la acción consciente que se desea realizar.
- Las inhibiciones ejecutivas son los procesos encargados del control intencional-voluntario y/o supresión de respuestas inmediatas que pueden traer cierto incentivo a corto plazo, al servicio de metas a largo plazo.

Diamond (2005/2006) considera que el control inhibitorio no solo es útil para ignorar una respuesta en lugar de otra, sino que también permite seleccionar acciones adecuadas tendientes a comportamientos flexibles, por lo cual el control inhibitorio es un prerequisite para el funcionamiento adecuado de la flexibilidad cognitiva.

La existencia de múltiples tipos de procesos inhibidores sugieren la posibilidad de superposición y posiblemente distintas regiones cerebrales subyacentes a estos inhibidores (Aron, 2007). Distintas investigaciones han demostrado que el control inhibitorio está asociado con mayor activación de la CPFDL, corteza prefrontal ventromedial, área motora suplementaria, corteza dorsal del cíngulo anterior y corteza parietal (Bunge, Dudukovic, Thomason, Vaidya y Gabrieli, 2002; Bunge, 2004; Blasi et al., 2006; Mostofsky y Simmonds, 2008). Y las bases neurales de la inhibición involucran a los sistemas dopaminérgico frontal/fronto-estriatal (Aron, 2007).

En cuanto al desarrollo de la inhibición, entre los 3 y los 4 años de edad, existe un progreso del proceso inhibitorio tanto de respuestas dominantes cognitivas y motoras, como de respuestas con contenido motivacional; y en niños mayores de 4 años prácticamente se encuentran establecidas estas habilidades, por lo que se ha considerado que el control inhibitorio puede ser un proceso que permite el desarrollo adecuado de otras FE (Barkley, 1997). Por ejemplo, el control inhibitorio permite seleccionar acciones adecuadas tendientes a comportamientos flexibles, siendo un prerrequisito para el funcionamiento adecuado de la flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo (Diamond, 2005; Romine y Reynolds, 2005; Diamond, 2006).

2.3.2 Flexibilidad Cognitiva

La flexibilidad cognitiva es la capacidad para alternar rápidamente de una respuesta a otra, respondiendo a las demandas cambiantes de una tarea o situación (Mateo y Vilaplana, 2007), implica un análisis de las consecuencias de la propia conducta y un aprendizaje de los errores, y requiere de la capacidad para inhibir un patrón de respuestas y poder cambiar de estrategia (Rosselli, Jurado y Matute, 2008). La flexibilidad cognitiva implica pensar en algo de múltiples maneras, por ejemplo, considerando la perspectiva de otra persona sobre una situación o resolviendo un problema matemático de múltiples maneras (Zelazo et al., 2017).

El fallo en este dominio se asocia a un comportamiento perseverante, que se refleja en individuos que constantemente comenten el mismo error o rompen la misma regla repetidamente (Obregón, 2010).

Diversos estudios de neuroimagen han revelado que en las tareas de flexibilidad cognitiva se activan múltiples regiones del cerebro, sin embargo, se ha

comunicado una mayor activación de la corteza parietal, lo que sugiere que esta región del cerebro puede desempeñar un papel central en la flexibilidad mental (Wager, Jonides y Reading, 2004).

En cuanto al desarrollo de la flexibilidad cognitiva existen distintas investigaciones. Diamond (2002) estima que de los 3 a los 5 años es posible observar un mejor desempeño en las pruebas que implican un cambio en la tarea y en las que se requiere un mantenimiento activo de la información e inhibición. Autores como Anderson, Northam, Hendy y Wrenall (2001) consideran que hasta los 7 años de edad el niño continúa presentando dificultades en pruebas de clasificación en las que se debe mantener acceso mental a varias reglas para poder hacer cambios de una a otra durante la tarea. Otros, como De Luca et al. (2003), destacan que esta habilidad, expresada fundamentalmente en el número total de reglas o categorías logradas y la cantidad de errores de perseveración, tiene un nivel de ejecución similar al del adulto a partir de los 8 años de edad. Y Anderson (2002) menciona que la flexibilidad cognitiva experimenta un período crítico de desarrollo entre los 7 y 9 años de edad, y es relativamente madura a los 12 años de edad.

CAPÍTULO III. TEORÍA DE LA ACTIVIDAD

En este capítulo se revisarán los fundamentos teóricos sobre *la actividad*, de acuerdo a distintos autores y las características y funciones de la acción, para después explicar la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales desarrollada por Galperin y, dentro de ésta, analizar la importancia de la BOA.

La teoría de la actividad tiene como base la enseñanza programada, cuya intención esencial es elevar la eficiencia del proceso instructivo y educativo, utilizando en dicho proceso las técnicas más modernas a disposición de la ciencia (Talizina, 1988).

Dentro de los fundamentos teóricos sobre la actividad, han tenido gran importancia los estudios de Vigotsky (2000) sobre el origen y la naturaleza de las funciones psíquicas superiores y los estudios de Leontiev (2004) y Rubinshtein (1967) acerca de la relación entre lo psíquico y la actividad externa objetiva significativa. A continuación se explicarán las teorías de cada uno de estos autores.

La teoría de la actividad de Vigotsky (2000) explica el paso de la actividad externa a la actividad interna en la mente del ser humano; tiene como base la enseñanza programada, cuya intención esencial es elevar la eficiencia del proceso instructivo y educativo.

Vigotsky y sus colaboradores (2015) destacaban la importancia de la actividad del hombre, mediatizada por las influencias históricas y culturales, así como el rol de estas en la formación y desarrollo de la psique humana.

Para Vigotsky (2000), las funciones psicológicas e intelectuales superiores aparecen dos veces, primero como funciones interpsíquicas (actividad externa) y

después como funciones intrapsíquicas (actividad interna); y basándose en estas elaboró dos conceptos que han sido muy importantes para la educación:

- a) Zona de desarrollo actual (ZDA): Conocimiento que posee el niño, aquello que realiza de manera independiente.
- b) Zona de desarrollo próximo (ZDP): Conocimiento que el alumno puede llegar a alcanzar con una ayuda, ya sea de otro alumno más aventajado o por parte del profesor.

Posteriormente, Leontiev (2004) en sus estudios sobre la estructura de la actividad, consideró el objetivo y el motivo como elementos principales, y estableció que ambos deben coincidir, separando además los conceptos de actividad, acción y operación; tomando en cuenta que la actividad humana se integra de las acciones que son ejecutadas a través de operaciones.

Y después Rubinshtein (1967) propuso analizar la actividad del hombre como objeto de la psicología, y proclama el principio de la unidad de la psique y la actividad.

Los trabajos de Vigotsky (2000), Leontiev (2004) y Rubinshtein (1967) condujeron a tres principios fundamentales de la aproximación de la actividad, que constituyen la base de la psicología soviética (Talizina, 2009), los cuales se explican a continuación.

1er Principio: Fue formulado por Rubinshtein. La esencia de este principio presupone que la psique se encuentra en relación inseparable con la actividad.

2do Principio: Formulado por Vigotsky en un inicio y posteriormente reformulado por Leontiev. Establece la naturaleza social del desarrollo psíquico del hombre.

3er Principio: Propuesto por Leontiev. Explica la unidad de la actividad material y psíquica. Este principio da paso a la teoría de formación por etapas de las acciones mentales de Galperin.

Basado en los trabajos de Vigotsky (2000), Leontiev (2004), Rubinshtein (1967) y otros, Galperin (2010) indicó que la actividad externa (material) pasa por un proceso de transformación hasta llegar a la actividad interna (psíquica), es decir, sufre cambios cualitativos a los que llamó etapas.

Antes de presentar la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales de Galperin (1979), es necesario determinar las características y funciones de la acción.

3.1 Características de la Acción

La acción del hombre transcurre siempre a uno u otro nivel, es decir, la acción posee siempre uno u otro grado de generalización, se produce con el volumen diferente de las operaciones y con el grado diferente de asimilación (Galperin, 1986). De este modo, cualquier acción del sujeto puede ser descrita indicando el grado de formación de sus principales características (Talizina, 1988).

De acuerdo a Galperin (1954, 1959; como se cita en Talizina, 1988) las características primarias de la acción son independientes, ya que ninguna es consecuencia de la otra, las cuales son: la forma, el carácter generalizado, el carácter desplegado y el carácter asimilado.

Forma

Caracteriza el grado (nivel) de apropiación de la acción por el sujeto: el aspecto principal de los cambios de la acción en el camino de su transformación de externa (material) en interna (mental), es decir, caracteriza la medida de la interiorización de la acción. En este camino se distinguen cuatro formas fundamentales de la acción: la material o materializada, la perceptiva, la verbal externa y la mental.

Forma material o materializada

Es el punto de partida de la acción, donde el sujeto recibe el objeto en forma real (material) o en forma de modelos o gráficos (materializada). El niño tiene que descubrir el contenido de la acción con sus respectivas operaciones y con el cumplimiento del objetivo. Por ejemplo, en esta investigación, el material que se les dio a los niños fue un tablero con tres pivotes y un conjunto de cuentas (rojo verde y azul), que forman parte de la TOL.

Forma perceptiva

Refleja la capacidad de ver y oír, surge como resultado de la transformación de la acción material o materializada. Por ejemplo, cuando se dieron las instrucciones para resolver la TOL, y las reglas se explicaron mostrando cómo se hace con el material.

Forma verbal externa

Se manifiesta de manera oral o escrita. La transformación del objeto ocurre en forma de razonamiento en voz alta o describiendo su marcha, y la acción adquiere un carácter teórico ideal, pero aún inaccesible a la observación exterior objetiva. Por ejemplo, cuando la persona repite las instrucciones que se le dieron o las escribe.

Forma mental

Es producto de la evolución de la actividad práctica del ser humano, donde las acciones se comportan para sí y se representan interiormente con todos sus elementos. Esta fase superior es la que permite pensar con rapidez. Dicha fase se divide en:

Carácter generalizado

Caracteriza la medida de separación de las propiedades del objeto, esenciales para el cumplimiento de la acción de entre otras no esenciales.

Carácter desplegado

Muestra si todas las operaciones, que originalmente formaban parte de la acción, se cumplen por el hombre. A medida de la formación de la acción la composición de las operaciones que se cumplen se reduce, la acción se vuelve reducida.

Carácter asimilado

Incluye las características de la acción tales como la facilidad del cumplimiento, el grado de automatización y la rapidez de cumplimiento. Al principio el cumplimiento de la acción se realiza haciendo conciencia de cada una de las operaciones, de modo lento; pero paulatinamente la acción se va automatizando y el ritmo de su cumplimiento aumenta.

Y las características secundarias, dependientes de las primarias y que son efecto de estas, son:

Carácter razonable

Se determina por el carácter esencial de las condiciones a las que se orienta el hombre que realiza la acción. El carácter razonable se determina, en primer lugar, por el contenido de la BOA; en segundo lugar, por el carácter generalizado, cuanto más generalizada es la acción, tanto más razonable es. Este carácter depende del carácter desplegado de las formas primarias; cuanto más plenamente está representada la acción ante el alumno, más adecuadamente asimila éste su lógica.

Carácter consciente

Es la posibilidad de cumplir correctamente la acción y de fundamentar en forma verbal su cumplimiento correcto: el hombre se puede dar cuenta de lo que está haciendo y por qué. Este carácter depende de la plenitud de la representación de la

acción en la forma verbal externa y de la calidad de la asimilación de esta forma de acción.

Galperin se limita a estas dos características secundarias, sin embargo, pueden destacarse otras más, como el carácter abstracto y la solidez (Talizina, 1988).

3.2 Funciones de la Acción

La acción, por las funciones que se cumplen, puede estar dividida en tres partes: orientadora, de ejecución y de control (Galperin, 2010). La parte orientadora de la acción está relacionada con la utilización por el hombre del conjunto de condiciones concretas, necesarias para el exitoso cumplimiento de la acción dada, que entraron en el contenido de la BOA. La parte ejecutora (parte de trabajo de la acción) asegura las transformaciones dadas en el objeto de la acción (ideales o materiales). La parte de control de la acción está dirigida a seguir la marcha de la acción, a confrontar los resultados obtenidos con los modelos dados; con su ayuda se hace la corrección necesaria tanto en la parte orientadora como en la ejecutora de la acción.

En las distintas acciones del hombre estas partes tienen grados diferentes de complejidad, ocupan volúmenes distintos; no obstante, su presencia simultánea en todas las acciones es obligatoria, ya que sin ello la acción no puede ser cumplida (Talizina, 1994).

3.3 Teoría de la Formación por Etapas de las Acciones Mentales

Galperin (1979) aplicó la teoría de la actividad de Vigotsky (2000) en el proceso de enseñanza-aprendizaje al desarrollar la Teoría de la Formación por Etapas de las Acciones Mentales (TFEAM).

Basándose en la investigación de acciones aritméticas básicas y lectura básica, conceptos básicos algebraicos, geométricos, gramaticales, habilidades motrices, memoria verbal, entre otras, Galperin (2010) determinó que las etapas principales del proceso de asimilación del conocimiento son:

1. *Elaboración del esquema de la Base Orientadora de la Acción (BOA)*: Los alumnos reciben las explicaciones necesarias sobre el objetivo de la acción, el sistema de puntos de referencia. Es la etapa de conocimiento previo de la tarea y de las condiciones de cumplimiento. Si existe tal base de orientación, podemos realizar el nuevo ejercicio incluso sin saber en absoluto cómo producirlo, utilizando solo habilidades previas.
2. *Formación de la acción en forma material (o materializada)*: Los alumnos ya cumplen la acción en forma material (o materializada) externa con el despliegue de todas las operaciones que forman parte de ella. Esta etapa permite a los alumnos asimilar el contenido de la tarea, y al profesor, realizar un control objetivo del cumplimiento de cada una de las operaciones que forman parte de la misma.
3. *Formación de la acción como verbal externa*: Es donde todos los elementos de la tarea están presentados en la forma verbal externa, la acción pasa por la generalización, pero aún sigue siendo no automatizada ni reducida. Presenta un carácter desplegado, de conciencia y de generalización.

4. *Formación de la acción como acto intelectual:* Al igual que la etapa anterior, presenta un carácter desplegado, de conciencia y generalizado; se distingue de la anterior en que la acción se realiza de forma mental, en silencio, sin escribirla, como interpretación para sus adentros.
5. *Formación de la acción en el lenguaje interno:* La acción adquiere muy rápidamente un desarrollo automático, se hace inaccesible a la autoobservación. Se trata del acto del pensamiento, donde el proceso está oculto y se abre a la conciencia sólo el producto de este proceso.

Galperin (1995) plantea la necesidad de una etapa que anteceda a las cinco antes mencionadas, que denomina la etapa cero o motivacional. En esta etapa no entra ningún tipo de acción, sin embargo, es importante porque si no se establece desde un inicio una motivación positiva, entonces quedan comprometidas las otras etapas.

La TFEAM considera el estudio como un sistema de determinados tipos de actividad, cuyo cumplimiento conduce al alumno a los nuevos conocimientos y hábitos. Cada tipo de actividad del estudio es, a su vez, un sistema de acciones unidos por un motivo que, en su conjunto, aseguran el logro del objetivo de la actividad de la que forman parte (Talizina, 1988).

En general, el método de investigación psicológica aplicada del desarrollo consiste en reunir y cruzar los resultados del análisis en dos campos: en primer lugar, el análisis de los errores en las acciones de los alumnos que tienen un progreso pobre en el tema y; en segundo lugar, el análisis de las condiciones que conducen al desarrollo de la acción a gran escala y a la eliminación de dichos defectos (Galperin, 2010).

Esta investigación se enfoca en la primera etapa del proceso de asimilación del conocimiento, que es la elaboración del esquema de la BOA. En el siguiente apartado se explican los tipos de BOA, para después analizar el desempeño en el proceso de planeación ejecutiva.

3.4 Base Orientadora de la Acción (BOA)

Las investigaciones han mostrado que el papel decisivo en la formación de la acción lo desempeña la parte orientadora, que determina la rapidez de la formación y la calidad de la acción (Réshetova, 1956; Galperin y Pántina, 1958; Zaporózhets, 1960; como se cita en Talizina, 1988).

La parte orientadora asegura no sólo la ejecución correcta de la acción, sino, también una elección racional de uno de los posibles cumplimientos; el éxito de la parte orientadora de la acción depende, ante todo, del contenido de la base orientadora (Galperin, 1979).

La eficacia de la formación de la acción depende de (Galperin, 1986):

1. El grado de generalización, el cual refleja la esencia de toda una clase de casos particulares.
2. El grado de plenitud, donde la orientación es especificada como completa o incompleta.
3. El modo de obtención de la BOA, que puede ser de dos formas: a) se da al alumno en forma preparada, o b) se elabora por él independientemente.

De acuerdo al carácter generalizado, la plenitud y el modo de obtención, la BOA se puede clasificar teóricamente en ocho tipos, como se muestra en la Tabla 2,

pero experimentalmente sólo fueron identificados los cuatro primeros (Talizina, 1988), que son los que se explican a continuación.

Tabla 2

Tipos de base orientadora de la acción (Talizina, 1988)

BOA	Generalidad	Plenitud	Modo de obtención
1	Concreta	Incompleta	Independiente
2	Concreta	Completa	Preparada
3	Generalizada	Completa	Independiente
4	Generalizada	Completa	Preparada
5	Generalizada	Incompleta	Preparada
6	Generalizada	Incompleta	Independiente
7	Concreta	Completa	Independiente
8	Concreta	Incompleta	Preparada

El primer tipo se caracteriza por una composición incompleta de la base orientadora, los orientadores están representados en su forma particular y los separa el mismo sujeto por medio de pruebas ciegas. El proceso de formación de la acción sobre una base orientadora así avanza muy lentamente, con un gran número de errores (se aprende por ensayo y error). La acción formada resulta sensible a los cambios mínimos de las condiciones del cumplimiento.

El segundo tipo de BOA se caracteriza por la existencia de todas las condiciones necesarias para un cumplimiento correcto de la acción. Pero estas condiciones se dan al sujeto, primero en forma preparatoria y, segundo, en forma particular que sirve para la orientación sólo en el caso dado. La formación de la acción con una base orientadora así avanza rápidamente y sin errores. La acción formada es más estable que en el primer tipo de orientación, no obstante, la esfera de la transferencia de la acción está limitada por la similitud de las condiciones concretas de su cumplimiento.

La base orientadora del tercer tipo tiene una composición completa, los orientadores están representados en su forma generalizada. En cada caso concreto la BOA la elabora el sujeto independientemente por medio del método de generalización que se le da. A la acción formada sobre la base orientadora del tercer tipo le son inherentes no sólo la rapidez y el proceso, carente de faltas de la formación, sino también una gran estabilidad y la amplitud del traslado.

El cuarto tipo de la base orientadora se caracteriza porque los puntos de referencia se dan en forma generalizada, el sistema de puntos de referencia es completo, la BOA se da en forma preparada y no es separada independientemente del sujeto. Este tipo de base orientadora se realiza habitualmente durante la formación de las acciones lógicas como independientes del contenido concreto del objeto.

De estos cuatro tipos de BOA que fueron sometidos a prueba de experimento, el tercero resultó ser el más productivo, después le sigue el cuarto tipo, luego el segundo y al final el primero (Talizina, 1988).

CAPÍTULO IV. MÉTODO

5.1 Planteamiento del Problema

Las FE son habilidades esenciales para la salud física y mental; el éxito en la escuela y en la vida diaria; y el desarrollo cognitivo, social y psicológico (Diamond, 2013). Es evidente que existen mayores avances en la evaluación de FE en poblaciones adultas que infantiles, por esta razón, es importante el estudio del desarrollo de las FE en edades tempranas, ya que permite comprender las características del proceso, en este caso en población mexicana; y también facilita la detección y prevención de alteraciones comunes en el neurodesarrollo (Culbertson y Zillmer, 2001; Blair y Raver, 2015).

Por otra parte, los déficits cognitivos asociados con alteraciones de las FE en niños incluyen un control de impulsos pobre, dificultades en el monitoreo o regulación del desempeño, problemas en planeación y organización, dificultades para establecer estrategias adecuadas y eficientes, incapacidad para enfocar o mantener la atención, desinhibición, memoria de trabajo reducida, mala capacidad de razonamiento, comportamiento perseverante, resistencia a las actividades de cambio, dificultades para cambiar entre demandas conflictivas, y aprender de los errores (Anderson, 2002; Anderson et al., 2008). Sin embargo, dentro del marco del desarrollo psicológico, estas conductas no pueden considerarse anormales en ciertas etapas, por lo que es importante identificar claramente cuáles son las características de las FE en determinados periodos del desarrollo (Anderson, 2002).

En esta investigación se utilizó la TOL para evaluar el proceso de planeación ejecutiva en el cual están implicados, entre otros, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva, en niños escolares de 9 y 10 años. Se trabajó con estas edades debido a

que a esa edad los niños alcanzan niveles equivalentes a los del adulto en el desempeño de pruebas que evalúan la planeación (Welsh, 1991; Anderson et al., 1996; Huizinga et al., 2006).

Se decidió evaluar la planeación ejecutiva, ya que es un proceso de alto orden en el que intervienen otras FE, el cual es de suma importancia en la etapa infantil, debido a que las actividades de la vida diaria requieren de planear, centrarse en un objetivo tomando en cuenta el motivo que lo lleva a realizar dicha actividad, estableciendo metas y considerando acciones que se deben realizar para cumplir dicha meta. Además, las FE permiten a los niños o estudiantes no sólo aprender más eficazmente, sino también tomar el conocimiento del contenido que han aprendido en el aula y aplicarlo en un examen, o en su vida cotidiana (Zelazo et al., 2017).

La evaluación se realizó con base en la primera etapa del proceso de asimilación del conocimiento de la TFEAM, que es la elaboración del esquema de una BOA. Por lo tanto se utilizaron dos tipos de BOA que se aplicaron en la adaptación de la TOL, y esto permitió determinar la ZDA y la ZDP.

Se pretende mostrar que si se induce y aplica una correcta BOA sobre los problemas de la prueba TOL, entonces se logrará una correcta ejecución, y por lo tanto se tendrá mayor flexibilidad cognitiva y control inhibitorio.

De acuerdo a lo expuesto se determina que es importante realizar una investigación de diversas FE, como la planeación, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva en niños escolares, debido a que es necesario conocer primero la normalidad para después entender la patología. Por lo tanto, el presente estudio propone la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo es el desempeño en el proceso de planeación ejecutiva, en niños mexicanos regulares de 9 y 10 años, de escuelas públicas?

5.2 Objetivos

Objetivo General

Analizar el desempeño en el proceso de planeación ejecutiva, en niños mexicanos escolares de 9 y 10 años de escuelas públicas.

Objetivos Específicos

1. Describir la ejecución de los niños de 9 y 10 años en la TOL como indicador de la planeación ejecutiva.
2. Comparar a los niños de alto y bajo desempeño en el proceso de planeación ejecutiva evaluado con la TOL.
3. Comparar la ZDA y la ZDP del proceso de planeación ejecutiva en todos los niños de la muestra.
4. Describir los indicadores de desempeño de la TOL (control inhibitorio y flexibilidad cognitiva) de la ejecución de los participantes.
5. Comparar el desempeño del proceso de planeación en niños de 9 y 10 años.
6. Identificar el tipo de BOA que requieren los niños mexicanos de 9 y 10 años estudiados en la muestra, de acuerdo al procedimiento de evaluación utilizado para el desempeño del proceso de planeación ejecutiva en la TOL.

5.3 Viabilidad del Estudio

La investigación fue viable, pues se dispuso de los recursos necesarios para llevarla a cabo. Ha sido financiada a cargo del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), para el programa “Neuropsicología del desarrollo en la práctica clínica y en el contexto escolar”, que se llevó a cabo en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la Universidad Nacional Autónoma de México. Asimismo, se buscó la autorización de la dirección de la escuela seleccionada para realizar el estudio.

5.4 Variables

Variable atributiva₁: Edad

Variable atributiva₂: Escolaridad

Variable atributiva₃: Sexo

VD: Desempeño en el proceso de planeación ejecutiva

Definición conceptual

Desempeño en el proceso de planeación ejecutiva: Es la ejecución de la capacidad de organizar el comportamiento para alcanzar un objetivo específico que se puede dividir en una serie de subobjetivos o pasos intermedios (Luria, 2011); esta incluye, entre otros, la toma de decisiones, los juicios y la evaluación de las propias conductas y las conductas de los demás (Das y Heemsbergen, 1983).

Dentro de la planeación ejecutiva se evaluaron los indicadores de:

- *Flexibilidad cognitiva*: Capacidad para alternar rápidamente de una respuesta a otra, respondiendo a las demandas cambiantes de una tarea o situación (Lezak et al., 2012).
- *Control inhibitorio*: Proceso de suprimir deliberadamente la atención y la consiguiente respuesta a algo (Zelazo et al., 2017).

Definición operacional

Desempeño en el proceso de planeación ejecutiva: Rendimiento en la Torre de Londres (Culbertson y Zillmer, 2001), en los cuatro ensayos de cada problema (Salvador-Cruz et al., 2013), puntuando:

- *Aciertos*: Representa el número de problemas que el niño puede resolver sin ayuda durante el primer ensayo, con el número exacto de movimientos que requiere el modelo.
- *Aciertos máximos alcanzados*: Representa el máximo número de problemas que el niño puede resolver dándole una BOA.
- *Latencia al primer movimiento*: Representa el tiempo que tarda el niño en iniciar la resolución del problema después de que se le da la instrucción.
- *Tiempo de ejecución*: Fue medido a partir de que el niño saca la primera bolita y hasta que logra la solución del problema.
- *Tiempo total*: Se refiere al tiempo necesario para ejecutar el patrón en el número correcto de movimientos, y representa la suma del tiempo de ejecución y latencia al primer movimiento.

- *Violación de tiempo*: Ocurre cuando un niño tarda más de un minuto en la resolución de un problema.
- *Inhibiciones*: Representa el número de veces que el niño tenía la intención de mover una cuenta, es decir, cuando toma una cuenta, la mueve a otro poste pero la regresa de donde la tomó (Indicador del control inhibitorio).
- *Error Tipo I*: Representa el número de veces en que el niño coloca más de las cuentas permitidas para cada pivote (Indicador de la flexibilidad cognitiva).
- *Error Tipo II*: Representa el número de veces en que el niño retira dos o más cuentas de los pivotes al mismo tiempo (Indicador de la flexibilidad cognitiva).
- *Total de errores Tipo I y II*: Suma de los errores de tipo I y tipo II (Indicador de la flexibilidad cognitiva).
- *Puntaje del ítem*: Representa la cantidad de movimientos adicionales que necesita un niño para la resolución de la prueba (Culbertson y Zillmer, 2001).
- *Índice General*: Puntaje total de acuerdo a los aciertos obtenidos en cada ensayo, donde máximo se puede tener 40 puntos (4 en cada problema).

5.6 Tipo de Estudio y Diseño

Estudio no experimental, ya que no se aplicó ningún tratamiento y no se utilizó un grupo control o de comparación; con diseño transversal, debido a que se recolectaron los datos en un momento único; y descriptivo porque se detallan los resultados obtenidos (Kerlinger y Lee, 2002).

5.7 Participantes

Se trabajó con una muestra no probabilística intencional por cuotas. Los participantes fueron 49 niños mexicanos con educación regular, 29 de 9 años y 20 de 10 años, que se encontraban cursando 4° o 5° año de primaria, en una escuela pública del turno vespertino, en la Ciudad de México (M= 9.95 años, DE= 0.519), de los cuales eran 9 mujeres y 20 hombres de 9 años; 9 mujeres y 11 hombres de 10 años.

Los criterios de exclusión fueron: haber repetido algún año escolar, contar con antecedentes neurológicos y psiquiátricos, presentar incapacidad que pudiera impedir realizar las pruebas, y presentar algún déficit sensorial (visual o auditivo) no corregido. Se eliminaron aquellas pruebas que estaban incompletas.

5.8 Contexto

Este estudio se realizó en una escuela primaria pública, ubicada al sureste de la Ciudad de México, en la delegación Tláhuac. La delegación Tláhuac colinda al norte y noreste con la delegación Iztapalapa, al poniente con la delegación Xochimilco, al sur con la delegación Milpa Alta y al oriente con el municipio Valle de Chalco Solidaridad del Estado de México (ver Figura 4). Cuenta con una superficie de 85,91 km², lo que representa el 5.75% del total de la Ciudad de México. La delegación cuenta con un total de 72 colonias (Delegación Tláhuac, 2017).

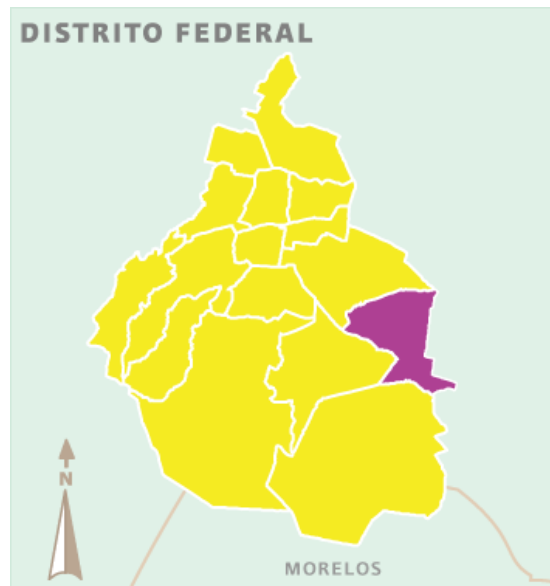


Figura 4. Ubicación de la delegación Tláhuac en la Ciudad de México.

Esta delegación se encuentra en transición entre un esquema rural a uno urbano, que se ubica entre una delegación completamente urbanizada como Iztapalapa y otra totalmente rural como Milpa Alta. El índice de urbanización de la Delegación Tláhuac con respecto a la región centro del país, es considerado como alto; aun así, con relación al resto de la Ciudad de México el índice de urbanización es uno de los más bajos, ocupando el lugar 15 de la Ciudad de México.

De acuerdo con el censo realizado en 2015 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población existente en esta delegación es de 361,593 habitantes, de los cuales el 38.5% se encuentran en condiciones de pobreza. En dicho censo el municipio ocupó el lugar 14 de 16 en la escala estatal de rezago social. En cuanto a la educación, el 87.67% de los habitantes de 6 a 14 años sabe leer y escribir, y el 30.61% de la población de 3 y más años asiste a la escuela (Anuario Estadístico y Geográfico de la Ciudad de México, 2017).

Escenario

Se trabajó en una escuela primaria pública del turno vespertino, en el ciclo escolar 2014-2015 y 2015-2016, conformada por 12 grupos, dos de cada grado.

Los participantes fueron evaluados en el salón de lectura de la escuela primaria, que cuenta con un espacio de 2x3m, con iluminación adecuada, ventilado y libre de distracciones. Dentro del mobiliario se encontraba una mesa de 1x0.75m, 2 sillas, repisas con libros y un mueble de 1.5x 0.70m.

5.9 Instrumentos

Cuestionario de Antecedentes Neurológicos y Psiquiátricos

El cuál consta de 10 preguntas abiertas que incluyen datos personales, antecedentes neurológicos, periodo pre y perinatal, alteraciones conductuales y dificultades de aprendizaje (Salvador y Galindo, 1996).

Torre de Londres (TOL)

La TOL es un instrumento neuropsicológico útil para delinear la trayectoria del desarrollo de las FE y, para evaluar la resolución de problemas de orden superior en niños y adultos (Culbertson y Zillmer, 2001).

Fue desarrollada originalmente por Shallice en 1982, quién propuso un proceso de información de la función prefrontal como medida para identificar deterioros en procesos de planificación en adultos, y después fue adaptada por Culbertson y Zillmer en 2001. Actualmente también es usada en la evaluación neuropsicológica de niños y adolescentes, y es una herramienta útil para evaluar a

sujetos normales, para obtener un conocimiento del funcionamiento normal del desarrollo de la planeación y solución de problemas en distintas edades (Injoque-Ricle y Burin, 2008).

Esta prueba se basa en el modelo del Sistema Atencional Supervisor, el cual modula la selección, la programación y el seguimiento del comportamiento en la resolución de problemas cuando los programas (esquemas) sobre aprendidos, rutinarios o automáticos son insuficientes para satisfacer las demandas de resolución de problemas (Culbertson y Zillmer, 2001). Sin embargo, esta investigación se enfoca en la TFEAM, la cual tiene como primera etapa del proceso de asimilación del conocimiento la *elaboración del esquema de la BOA* (Galperin, 2010), que es específicamente en la que se basa esta investigación.

De acuerdo con Culbertson y Zillmer (2001), la TOL es sensible para las siguientes funciones neuropsicológicas:

- Resolución ejecutiva de problemas y planeación
- Inhibición de conducta y control de impulsos
- Control atencional
- Flexibilidad cognitiva
- Razonamiento conceptual-abstracto
- Adherencia a la regla de comportamiento

La prueba está conformada por 2 tableros con una estructura de tres pivotes, 2 conjuntos de cuentas de madera con un orificio central (cada uno con tres cuentas de colores rojo, verde y azul), protocolos de registro y un cronómetro; ésta consta de 10 problemas de dificultad progresiva, más dos de práctica. El sujeto es instruido a mover las cuentas de colores montadas en tres pivotes hasta igualar la

configuración presentada, de acuerdo con dos reglas para la solución del problema. El tiempo de administración es de aproximadamente 20 minutos.

Se le muestran las dos torres al niño y se le indica: “Una torre la vas a usar tú y otra yo. Cada quién va a tener 3 bolitas, una roja, una azul y una verde. Voy a colocar las bolitas en los palitos de diferente manera, y tú debes colocarlas de la misma forma, haciendo el menor número de movimientos posibles. Y hay dos reglas muy importantes, la primera es que no puedes mover dos bolitas al mismo tiempo (se le muestra un ejemplo) y la segunda es que no puedes colocar más bolitas de las que caben en cada palito, en este sólo cabe una, en este dos y en este tres (se le muestra un ejemplo)” Se le presentan dos problemas de práctica antes de empezar.

Culbertson y Zillmer (2001) realizaron la confiabilidad de esta prueba a través de un test-retest, que llevaron a cabo con una muestra de 52 niños con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) de edades entre 7 y 10 años, realizándolo luego de un intervalo promedio de 20 días, considerando aceptable las violaciones en puntuaciones de tiempo y movimientos. En cuanto a la puntuación total de movimientos obtuvieron $r=0.80$, en puntuación de violación de tiempo $r=0.67$ y en puntuación de violación de reglas $r=0.24$. Para la validez de constructo utilizaron una muestra de 129 niños con TDAH de entre 7 y 15 años con los cuales realizaron un análisis factorial utilizando pruebas que evaluaban la función ejecutiva, los cuales ubicaron en 5 factores en donde las selecciones de prueba de la TOL las agruparon en un factor llamado resolución de problemas ejecutivos con una carga factorial de entre $r = 0.73$ y 0.90 .

5.10 Procedimiento

Con la aprobación previa de las autoridades académicas y los padres de familia, y habiendo aplicado el cuestionario de antecedentes neurológicos y psiquiátricos (Salvador y Galindo, 1996), se identificó a los niños que cumplían los criterios de inclusión y exclusión, para después elegir mediante una tómbola a 49 participantes.

Para esta investigación se utilizó la adaptación de la aplicación y calificación de la TOL (Salvador et al., 2013). Una de las modificaciones realizadas en la aplicación fue la posición inicial, colocándola de manera que la mano izquierda del niño se encontrara dónde está el poste más alto, con base en el modelo de aplicación original de Shallice (1982), para evaluar el proceso de planeación casi puro, es decir, sin el componente espacial de las torres opuestas.

Otro de los cambios realizados en la aplicación es que se añadieron tres ensayos además del psicométrico, en los cuales, al niño se le proporcionaba una estrategia en cada ensayo si es que no resolvía el problema con el número mínimo de movimientos (Salvador et al., 2013).

Los participantes podían resolver la tarea máximo en un total de 40 ensayos, divididos en diez problemas de cuatro ensayos cada uno, más dos ensayos de prueba. Cada problema requirió de 2, 3, 4, 5, 6 y 7 movimientos; la secuencia de presentación y número de movimientos mínimos para cada uno se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Caracterización por problemas respecto al número de movimientos

Problema	Movimientos
P	2
P	2
1	3
2	3
3	3
4	4
5	5
6	6
7	6
8	7
9	7
10	7

P = Problemas de práctica.

En la presentación secuencial de cada ensayo se les proporcionó una BOA si es que no habían resuelto de manera exitosa el ensayo anterior, para que pudieran cambiar de estrategia. Esta modificación en la aplicación a partir del segundo ensayo se realizó con el fin de comparar la Zona de Desarrollo Actual (ZDA) con la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) (Vigotsky, 2000) del proceso de planeación.

Las instrucciones presentadas fueron las mismas que se emplean dentro del manual de Culbertson y Zillmer (2001). En la Tabla 4 se muestran los tipos de BOA (Talizina, 1988) utilizadas para cada problema.

Tabla 4

Base Orientadora de la Acción de acuerdo a cada ensayo (Salvador et al., 2013)

Ensayo	Instrucciones	BOA
1	Manual de Culbertson y Zillmer (2001)	<i>Tipo 3 (1)</i> (generalizada, completa e independiente)
2	“Recuerda que es en el menor número de movimientos”	<i>Tipo 3 (2)</i> (generalizada, completa e independiente)
3	“Este ejercicio se puede hacer en (n) movimientos”	<i>Tipo 2 (1)</i> (concreta, completa y preparada)
4	“¿Recuerdas qué bolita has estado moviendo primero?, intenta mover primero otra”	<i>Tipo 2 (2)</i> (concreta, completa y preparada)

BOA = Base orientadora de la acción

Para la calificación de esta versión de la TOL se utilizó una medida a la que se le llamó *Índice General*. La puntuación se establece dependiendo del ensayo en el cuál el niño logró realizar el reactivo con el número exacto de movimientos (si se resolvió en el 1er ensayo = 4 puntos, si se resolvió en el 2do ensayo = 3 puntos, si se resolvió en el 3er ensayo = 2 puntos, si se resolvió en el 4 ensayo = 1 punto, si no se resolvió = 0 puntos), donde la puntuación total es la suma de todos los problemas correctamente resueltos y el puntaje máximo posible es de 40.

Y por último, aparte de tomar en cuenta los *errores de tipo I y tipo II* (Culbertson y Zillmer, 2001), se tomaron en cuenta las *inhibiciones*, que son el número de veces que el niño tenía la intención de mover una cuenta, es decir, cuando toma una cuenta, la mueve a otro pivote pero la regresa de donde la tomó.

Al momento de aplicar se estableció una conversación con cada niño para solicitar el asentimiento de la evaluación. Se procedió con la aplicación de la prueba que duró aproximadamente 20 minutos. Posteriormente se calificaron las pruebas obteniendo los puntajes para la elaboración de la base de datos. Los análisis se realizaron con el programa de análisis estadístico SPSS (por sus siglas en inglés) *Statistical Package for the Social Sciences*, versión 20. Se realizó el cálculo de las medidas de tendencia central y de dispersión con la finalidad de observar la distribución de los datos, y se elaboró un análisis descriptivo de la ejecución de los niños en la prueba TOL como indicador de planeación ejecutiva.

5.11 Implicaciones Éticas

De acuerdo con la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (2013) no existen implicaciones éticas con afectación en este estudio en seres humanos. Los datos fueron manejados de forma confidencial y será conservado el anonimato individual. Se aplicó además la carta de consentimiento informado a padres y tutores y el asentimiento verbal de los niños.

CAPÍTULO V. RESULTADOS

Los resultados se presentan en dos etapas: 1) estadísticos descriptivos del desempeño en la TOL, en el primer ensayo y en los cuatro ensayos, y 2) análisis descriptivo del desempeño en la TOL.

6.1 Estadísticos descriptivos del desempeño en la Torre de Londres

En la Tabla 5 se muestran los valores descriptivos tomando en cuenta solamente los datos del 1er ensayo de los niños de 9 y 10 años, en donde se observa la tendencia general de ejecución de la muestra en la prueba TOL sin proporcionar una BOA.

Tabla 5

Estadísticos descriptivos de la TOL del primer ensayo

TOL	Media	DE
Aciertos	4.10	1.447
Latencia al primer movimiento	34.51	14.357
Tiempo ejecución	264.59	93.938
Tiempo total	298.90	100.941
Violación de tiempo	.57	.707
Inhibiciones	2.71	2.685
Error Tipo I	.55	.959
Error Tipo II	.33	.658
Total de errores Tipo I y II	.88	1.235
Puntaje del ítem	30.08	11.934

DE = Desviación estándar; TOL = Torre de Londres; Tiempo en segundos.

En la Tabla 6 se muestran los datos de los cuatro ensayos de los niños de 9 y 10 años, en donde se encuentra la tendencia general de ejecución de la muestra en la prueba TOL al proporcionar tres ensayos además del psicométrico y una BOA diferente a la de la instrucción del manual que ayuda a potenciar el nivel de ejecución.

Tabla 6

Estadísticos descriptivos de la TOL de los 4 ensayos

TOL	Media	DE
Aciertos máximos alcanzados	8.37	1.286
Latencia al primer movimiento	83.86	38.532
Tiempo ejecución	609.67	221.295
Tiempo total	700.52	232.850
Violación de tiempo	1.38	1.684
Inhibiciones	6.10	5.316
Error Tipo I	1.59	1.999
Error Tipo II	.78	1.327
Total de errores Tipo I y II	2.37	2.885
Índice General	24.9	4.887

DE = Desviación estándar; TOL = Torre de Londres; Tiempo en segundos.

Como se mencionó en el procedimiento, para este estudio se utilizó una adaptación de la TOL, añadiendo tres ensayos además del psicométrico, de los cuales surge el *Índice General* (Salvador et al., 2013). La distribución de los datos del *Índice General*, se asemeja a una distribución normal ($K-S=.084$, $gI=49$, $p=.200$), el promedio que obtuvieron los participantes es de 24.9, con una desviación típica de 4.887, siendo el rango de 19 a 33 en donde se concentra la mayoría de los datos (ver Figura 5).

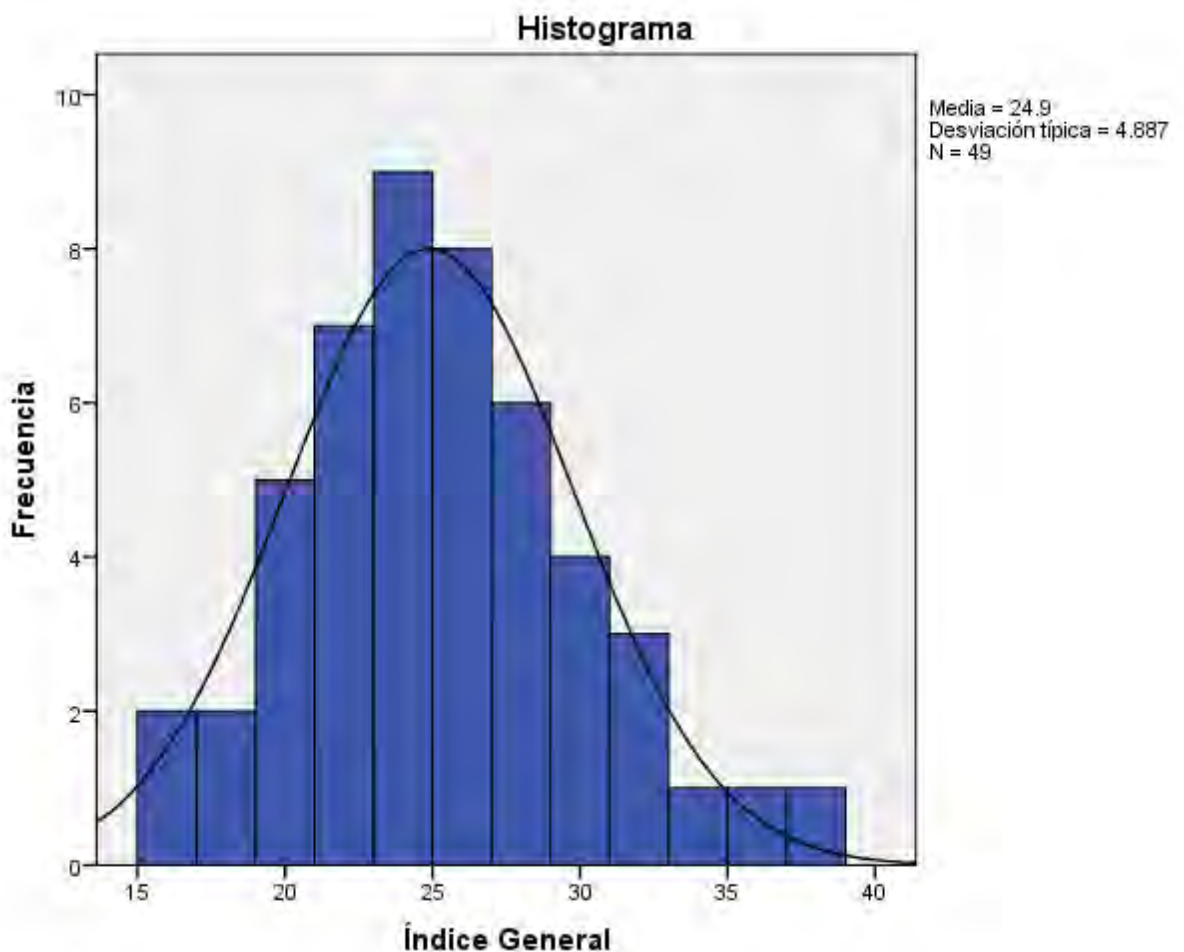


Figura 5. Distribución normal del Índice General de la TOL.

6.2 Análisis Descriptivo del desempeño en la Torre de Londres

Para dar respuesta a la pregunta de investigación se midió la frecuencia del *Índice General* por problema, se compararon los perfiles de alto y bajo desempeño, se contrastaron la ZDA y la ZDP, se describieron los indicadores de desempeño del control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva, se comparó el desempeño en el proceso de planeación ejecutiva y se identificó el tipo de BOA que requieren los niños estudiados en la muestra para el desempeño en el proceso de planeación ejecutiva en la TOL.

En la Figura 6 se muestran las frecuencias de los puntajes obtenidos de acuerdo al Índice General en cada problema de la TOL, a partir de las cuales se analizó la dificultad de los mismos (Salvador et al., 2013). Donde se observa que los problemas en los cuales se puede encontrar mayor dificultad en los participantes son en el 6, 7 y 10, que la mayoría de los niños no los resuelve en el mínimo de movimientos. Seguido del problema 5, que es resuelto en el tercer ensayo. En el ensayo 2, pueden resolver el problema 2. Y por último, los problemas 1, 3, 4, 8 y 9, la mayoría de los niños lo pudieron resolver en el primer ensayo, especialmente el 1 y 4, en los cuales, casi todos los niños los logran resolver sin dificultad.

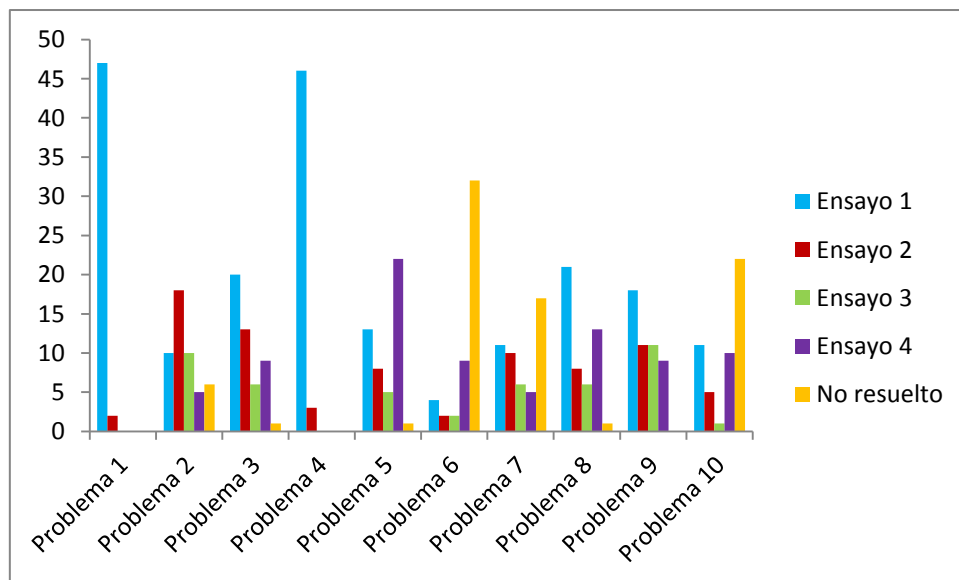


Figura 6. Aciertos de la TOL por problema y por ensayo del desempeño general.

Comparación de los niños de alto y bajo desempeño

Posteriormente se seleccionaron los datos de los niños que estaban fuera de una desviación estándar antes y después de la media, para hacer una comparación de los niños de alto y bajo desempeño en la TOL, lo cual permite conocer si el uso de la BOA del segundo tipo reduce el número de movimientos adicionales. Ya que la

media del Índice General es de 24.9, y la DE de 4.887, ambas se redondearon, y se tomaron en cuenta los niños que obtuvieron 20 puntos o menos y 30 puntos o más. En ambos casos hubo 9 niños por debajo y por arriba de la media, es decir el 36.73% del total de los niños. En la Figura 7 se muestran los resultados obtenidos de dicha comparación.

Se observa que el puntaje del Índice General que obtuvieron los niños de 9 y 10 años oscila entre 16 y 38 puntos, de los cuales, se encontraron más niños que puntuaron 24, 26 y 28.

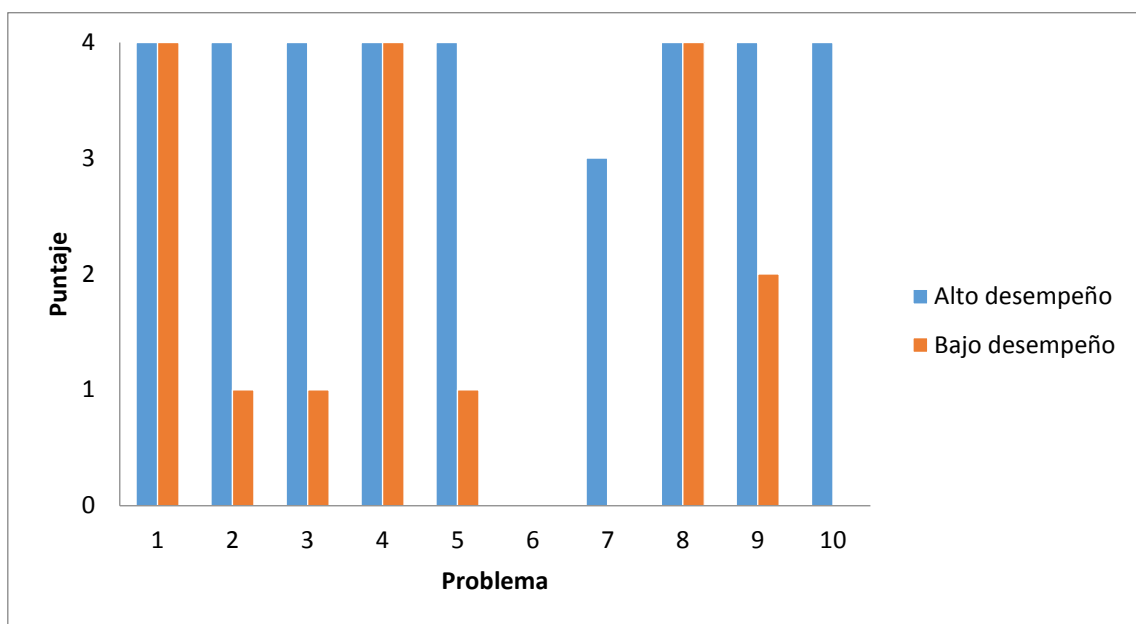


Figura 7. Comparación de los niños de alto y bajo desempeño en la TOL.

Los niños con alto desempeño, al igual que en el desempeño general, no pueden resolver el problema 6. En el primer ensayo pueden resolver los problemas 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 y 10, obteniendo una ganancia de 3 problemas respecto al desempeño general. Y en el problema 7 existe una ganancia de 2 ensayos.

Los niños con bajo desempeño no pueden resolver los problemas 6, 7 y 10 a pesar de que se les muestre el error que están cometiendo (en el cuarto ensayo), quedando igual que el desempeño general. Los problemas 2, 3 y 5 los pueden resolver en el tercer ensayo, en los cuales, en el 2 se tiene una pérdida de dos puntos, en el 3 se perdieron tres puntos y el 5 se mantiene igual que el promedio. El problema 9 tiene una pérdida de dos puntos. Y los problemas 1, 4 y 8 permanecen igual que el desempeño general.

Comparación de la ZDA y la ZDP

De acuerdo a los estadísticos descriptivos obtenidos, se puede observar que la media de aciertos tomando en cuenta solamente el primer ensayo es de 4.10, que corresponde a la ZDA; y la media de aciertos máximos obtenidos tomando en cuenta los cuatro ensayos es de 8.37, que corresponde a la ZDP. Esto indica que hay una diferencia de 4.27 puntos, lo cual es un poco más del doble de los aciertos obtenidos en el ensayo inicial.

Y comparando los puntajes obtenidos en el Índice General con los aciertos del primer ensayo, si estos últimos se toman en cuenta de forma similar (es decir, con cuatro puntos por cada acierto obtenido), entonces se observa que la ZDA es de 16.4 y la ZDP es de 24.9, esto muestra que hay 8.5 puntos de diferencia (ver Figura 8).

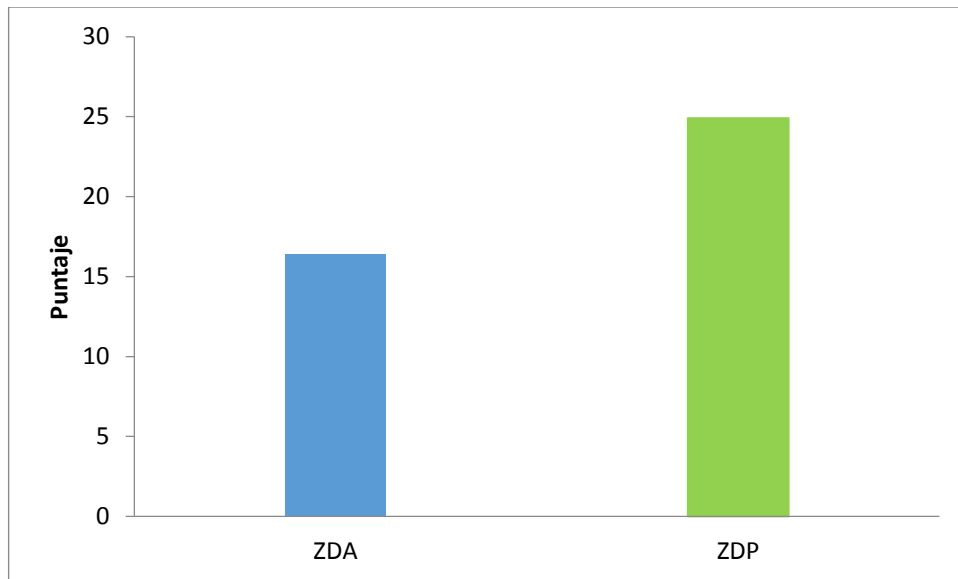


Figura 8. Comparación de la Zona de Desarrollo Actual (ZDA) y la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

Control inhibitorio y flexibilidad cognitiva

Se obtuvo la frecuencia de errores (tipo I y tipo II) y las inhibiciones por ensayo y por problema, los cuales se muestran en la Tabla 7, para evaluar la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio.

Tabla 7

Frecuencia de errores e inhibición por problema y por ensayo

Problema	Ensayo 1		Ensayo 2				Ensayo 3				Ensayo 4					
	Errores		Inhibición		Errores		Inhibición		Errores		Inhibición		Errores		Inhibición	
	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
1	.06	.317	.04	.286	.00	.000	.00	.000	.00	.000	.00	.000	.00	.000	.00	.000
2	.12	.331	.33	.826	.14	.500	.12	.526	.00	.000	.04	.286	.12	.857	.02	.143
3	.08	.277	.02	.143	.02	.143	.00	.000	.04	.200	.00	.000	.02	.143	.02	.143
4	.04	.286	.00	.000	.00	.000	.00	.000	.00	.000	.00	.000	.00	.000	.00	.000
5	.29	.645	.47	.767	.20	.676	.53	1.174	.14	.456	.31	1.025	.00	.000	.00	.000
6	.08	.449	.53	1.063	.10	.368	.41	.814	.12	.600	.45	1.001	.06	.242	.20	.676
7	.08	.344	.47	1.101	.18	.527	.22	.550	.10	.368	.22	.743	.02	.143	.04	.200
8	.08	.344	.22	.621	.04	.200	.20	.612	.00	.000	.02	.143	.00	.000	.00	.000
9	.02	.143	.41	.934	.08	.344	.18	.486	.04	.200	.06	.242	.00	.000	.00	.000
10	.02	.143	.22	.550	.02	.143	.22	.621	.02	.143	.10	.368	.00	.000	.00	.000

De acuerdo a los datos obtenidos se observa que el problema en donde presentaron mayores errores es en el 5 y conforme van aumentando los ensayos,

proporcionando una BOA diferente, cometen menos errores. Y los problemas en donde presentaron más inhibiciones fueron entre el 5 y el 6; en la mayoría de los problemas se encuentran fluctuaciones en las inhibiciones, sin embargo, también cometen menos inhibiciones conforme aumentan los ensayos.

Esto muestra que a partir del problema 5 van disminuyendo los errores por lo que se manifiesta mayor flexibilidad cognitiva. Y después de haber llegado a los 4 ensayos en uno o dos problemas, lo cual ocurre entre los problemas 5, 6 y 7, los niños requieren menos bases orientadoras de la acción de tipo dos, esto quiere decir que aumenta la capacidad de flexibilidad cognitiva y control inhibitorio, y por lo tanto cometen menos errores e inhibiciones en los siguientes problemas.

Comparación del desempeño del proceso de planeación por edad

Para saber si había diferencias entre niños de 9 y 10 años se realizó una U de Mann-Whitney para muestras independientes. Se encontraron diferencias estadísticamente en el número de errores tipo I cometidos entre los niños de 9 y 10 años ($U=162$, $\alpha=.007$), el total de errores tipo I y tipo II ($U=179.5$, $\alpha=.022$) así como en las inhibiciones ($U=184.5$ $\alpha=.031$). Los rangos promedio correspondientes al error tipo I fueron 29.41 para 9 años y 18.60 para 10 años. Los rangos promedio del total de errores tipo I y tipo II fueron 28.81 para 9 años y 19.48 para 10 años. Y los rangos promedio correspondientes al puntaje de inhibición fueron 28.64 para 9 años y 19.73 para 10 años.

De acuerdo a lo anterior, los niños de 10 años presentan menos errores de tipo I, errores totales de tipo I y tipo II, e inhibiciones, por lo tanto, presentan mayor flexibilidad cognitiva y control inhibitorio que los niños de 9 años.

Base Orientadora de la Acción

Según los tipos de BOA planeados por Talizina (1988), la instrucción dada para resolver los problemas de la TOL es una BOA de tipo tres, la cual no es suficiente para potenciar el desempeño, por lo tanto, se requiere de una BOA extra en el proceso de planeación ejecutiva.

Así que se decidió reforzar la BOA del tercer tipo si es que no habían resuelto el problema correctamente y después aplicar la BOA del segundo tipo si todavía no habían resuelto el problema correctamente.

Se identificó el tipo de BOA que requieren los niños mexicanos de 9 y 10 años para el proceso de planeación ejecutiva, en el desempeño de la TOL. En la Tabla 8 se muestran los tipos de BOA que requirieron los niños para solucionar cada problema de la TOL.

Tabla 8

Porcentaje de problemas resueltos de acuerdo al tipo de BOA utilizada

	9 años						10 años					
	BOA 3		BOA 2		No resuelto		BOA 3		BOA 2		No resuelto	
	<i>f</i>	<i>fr</i> (%)	<i>F</i>	<i>fr</i> (%)	<i>F</i>	<i>fr</i> (%)	<i>F</i>	<i>fr</i> (%)	<i>f</i>	<i>fr</i> (%)	<i>f</i>	<i>fr</i> (%)
P1	29	100	-	-	-	-	20	100	-	-	-	-
P2	16	55	13	45	-	-	12	60	5	25	3	15
P3	19	65.5	10	34.5	-	-	14	70	6	30	-	-
P4	29	100	-	-	-	-	20	100	-	-	-	-
P5	10	34.5	19	65.5	-	-	11	55	8	40	1	5
P6	3	10.5	7	24	19	65.5	3	15	4	20	13	65
P7	14	48.5	5	17	10	34.5	6	30	6	30	8	40
P8	17	59	11	38	1	3	12	60	8	40	-	-
P9	19	65.5	10	34.5	-	-	9	45	10	50	1	5
P10	10	34.5	8	27.5	11	38	6	30	3	15	11	55

No se observó ninguna diferencia significativa en el puntaje de cada problema, de acuerdo a los tipos de BOA utilizadas entre los niños de 9 y los de 10 años. Sin embargo, se observa que en el problema 5, hay un 20% más de los niños de 10 años que requieren una BOA 3 para solucionar el problema; pero en el problema 7 es al contrario, casi el 20% más de los niños de 9 años pueden solucionarlo mejor con una BOA 3; lo mismo ocurre en el problema 9, el 20.5% de los niños pueden resolver mejor el problema con una BOA 3.

En ambas edades se observa que a partir del problema 6 (que es en el que la mayoría lo realiza en el cuarto ensayo o no logra resolverlo en el menor número de movimientos) presentan mayor flexibilidad para cambiar de estrategia, ya que en los problemas 7, 8 y 9 hay un aumento en el número de niños que resuelven los problemas con una BOA 3; sin embargo, en el problema 10 desciende de nuevo.

CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN

Se evaluó a 49 niños que estaban cursando el cuarto o quinto grado de educación primaria utilizando como instrumento una modificación de la aplicación y medición de la TOL (Salvador-Cruz et al., 2013). El objetivo principal de este estudio fue analizar el desempeño del proceso de planeación ejecutiva, en niños mexicanos de escolaridad regular de 9 y 10 años de escuelas públicas, con la intención de obtener datos cualitativos.

Los niños no nacen con las aptitudes de las FE, nacen con el potencial para desarrollarlas; y para garantizar que los niños desarrollen estas capacidades, es útil entender cómo la calidad de las interacciones y las experiencias que nuestras comunidades ofrecen a los niños fortalecen o bien socavan estas habilidades emergentes (Raver et al., 2012). La ciencia demuestra que durante el desarrollo hay oportunidades para dotar a los niños, adolescentes y adultos que los cuidan, de relaciones, entornos y actividades en las que se desarrollen habilidades que mejorarán las capacidades de su función ejecutiva; y es más fácil, menos costoso y más efectivo aprovechar esas oportunidades desde el comienzo (Raver et al., 2012).

Por lo anterior, es necesario conocer el proceso normal de la planeación ejecutiva para que a partir de ahí se pueda conocer la patología. Por ello, en este trabajo se analizó el desempeño del proceso de planeación ejecutiva (FE de alto orden), que involucra otras FE (de bajo orden), tomando en cuenta la BOA planteada en la TFEAM.

El análisis del desempeño a nivel normal de los niños en esta etapa del desarrollo ayuda a conocer cuáles son los pasos que requiere un niño para poder solucionar problemas de planeación ejecutiva y posteriormente utilizar estos pasos en niños que estén en proceso de desarrollo y/o hayan nacido o adquirido una lesión cerebral.

El método de aplicación de Culbertson y Zillmer (2001), que es en el que está basada la modificación de la TOL utilizada en esta investigación (Salvador-Cruz et al., 2013), solo muestra si la planeación como constructo único se encuentra dentro del rango normal o patológico. Mientras que el método de aplicación en esta investigación permite inferir qué procesos podrían estar implicados en la ejecución correcta de la TOL, ya que proporciona datos de la caracterización de las operaciones mentales para la planeación, tomando en cuenta que el contexto sociocultural es importante, ya que la información y datos que existen con respecto a la TOL provienen de una población distinta a la nuestra y en la actualidad no se cuenta con normas para la población mexicana.

De acuerdo a los datos obtenidos en el análisis descriptivo, se determinó la dificultad de cada problema. Se observó que los problemas 1 y 4 son los más fáciles, la mayoría de los niños lo resuelven en el primer ensayo, esto puede deberse a que ambos problemas se resuelven de manera lógica y tienen dos opciones para iniciar que llevan a la solución en el menor número de movimientos posibles. Los siguientes problemas de acuerdo a la dificultad son el 2 y 3, los cuales también se resuelven de manera lógica y tienen dos opciones para iniciar pero solo una lleva al menor número de movimientos posibles. Después le siguen los problemas 8 y 9, en los que no hay lógica para empezar a resolverlos, por lo tanto hay tres opciones para iniciar y solo una es la que lleva al menor número de

movimientos. Posteriormente sigue el problema 5, donde hay tres opciones para iniciar, dos de esas opciones son lógicas en un principio pero no llevan al menor número de movimientos, por lo tanto se requiere de un movimiento contraintuitivo (que de modo aparente va en sentido contrario a la solución) para resolver el problema correctamente.

Y por último, los problemas de mayor dificultad y en los que se registraron más intentos fallidos que para todos los demás problemas son el 6, 7 y 10; en el 6 no hay lógica para iniciar el problema, por lo tanto hay tres opciones para iniciar y solo una lleva al número mínimo de movimientos; y en los problemas 7 y 10 hay tres opciones para iniciar, una de ellas es lógica pero no lleva al menor número de movimientos y hay dos opciones en las que se tiene que hacer un movimiento contraintuitivo que llevan al menor número de movimientos.

El análisis indica que en los problemas donde se necesitan movimientos contraintuitivos la mayoría de los niños no lo resuelven en el menor número de movimientos a pesar de proporcionarles una BOA concreta, completa y preparada. Por lo tanto, se concluye que a la edad de 9 y 10 años todavía no se pueden resolver correctamente los problemas que requieren un cambio de estrategia debido a que aún no se desarrolla por completo la flexibilidad cognitiva.

Estos resultados también sugieren que el orden de administración de los 10 problemas, de acuerdo al manual de Culbertson y Zillmer (2001), puede no corresponder directamente a la dificultad de los mismos. Por lo tanto, el orden de administración puede ser de importancia crítica para el desempeño, indicando la necesidad de administrar todos los problemas de acuerdo al orden de dificultad.

La relevancia de los resultados radica en que al identificar los ítems con mayor dificultad y conocer el procedimiento que siguen los niños normales en la resolución de la TOL, contando con un marco de referencia de las ayudas mínimas con las que el niño puede operar, se puede tener un perfil para detectar patologías.

Por otro lado, los resultados de la comparación de los niños de alto y bajo desempeño arrojan que el uso de la BOA del segundo tipo reduce el número de movimientos adicionales en el desempeño de la TOL, ya que los niños de alto desempeño pudieron resolver 9 problemas y los niños de bajo desempeño pudieron resolver 7, esto indica que en cualquiera de los dos casos hay una diferencia con respecto a la ZDA de la muestra general (que es 4.10); por lo tanto en los niños de alto como en los de bajo desempeño se potenció el desempeño en el proceso de planeación ejecutiva.

Particularmente, la TOL (Injoque-Ricle y Burin, 2008; Shallice, 1982) es una tarea que implica iniciar un plan y sostenerlo durante la realización, inhibir distractores y cambiar de estrategia de modo flexible en aquellos problemas que sea preciso realizarlo (Cepeda, Hickman, Arrollo, Moreno y Plancarte, 2015). Por esta razón, otro de los objetivos planeados era describir los indicadores de desempeño del control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva en la TOL. De acuerdo a los resultados, se puede determinar que al proporcionar una BOA del segundo tipo se va necesitando cada vez menos ensayos para solucionar correctamente el problema, hay una reducción en los errores de tipo I y tipo II, y en las inhibiciones. Por lo tanto, se puede decir que una BOA concreta, completa y preparada posibilita un mejor desempeño en de la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio, dentro del proceso de planeación ejecutiva.

Lo anterior se sustenta con los resultados obtenidos mediante la comparación de la ZDA y la ZDP, en donde se obtuvo que existen diferencias entre el puntaje del primer ensayo y el puntaje de los cuatro ensayos en el desempeño de la TOL.

Otro de los objetivos planteados fue la comparación del desempeño por edad. En relación a esto, es importante mencionar que en una investigación realizada en población mexicana (Matute et al., 2007) se afirma que a partir de los 9 a los 10 años el desarrollo del proceso de planeación es paulatino, lo cual indica que no hay diferencias significativas entre los niños de esas edades. Sin embargo, aunque el desarrollo sea gradual existen diferencias cualitativas; y conocer esas diferencias da una aproximación del potencial de desarrollo en los niños, lo cual es importante saber al realizar investigaciones de patologías en las que esté afectado dicho proceso para tener una referencia del desempeño normal. Por tal motivo, se realizó la comparación del desempeño en el proceso de planeación ejecutiva entre los niños de 9 y 10 años, en donde los resultados indican que los niños de 10 años presentan menos errores de tipo I, errores totales de tipo I y tipo II, e inhibiciones, por lo tanto, presentan mayor flexibilidad cognitiva y control inhibitorio que los niños de 9 años.

Aunado a esto, también se pretendía identificar los tipos de BOA que requieren los niños de 9 y 10 años en el proceso de planeación ejecutiva. Con base a los resultados, se encontró que a pesar de que el tercer tipo de BOA es considerado como el más productivo, y de hecho, es el utilizado en las instrucciones del manual de la TOL, en esta tesis se ha determinado que es importante proporcionar a los niños más herramientas o estrategias para que puedan adquirir un potencial; en este caso se proporcionó una BOA del segundo tipo. Sin embargo, es importante aclarar que la BOA del segundo tipo se requiere como un detonador, más no como

un determinante, puesto que no es necesaria en todos los problemas, sino que a partir de que se llega a necesitar la BOA del segundo tipo, en uno o dos problemas, se tiene mayor flexibilidad cognitiva para cambiar de estrategia más fácilmente y después solamente se necesita la BOA del tercer tipo.

También es importante destacar que los niños evaluados en esta investigación provienen de una zona con índice de urbanización bajo en comparación con el resto de la Ciudad de México y ocupa el lugar 14 de 16 en la escala estatal de rezago social. Esto apunta a que los resultados en cuanto al desarrollo potencial del desempeño pueden ser bajos en comparación con lo que se podría esperar en una población con menor carencia social.

Finalmente, los resultados del análisis descriptivo señalan que la TOL puede proveer información acerca de cómo los niños asimilan la BOA que impacta en la correcta solución de tareas. Por consiguiente, se puede deducir que de acuerdo con la teoría de la actividad, si los niños utilizan una BOA concreta, completa y preparada, se puede fijar su nivel potencial en la TOL, y por lo tanto presentan un mejor desempeño en los procesos de planeación ejecutiva, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES

En este apartado se presentan algunas consideraciones sobre el significado de los resultados y sus posibles implicaciones. De esta manera, primero se plantean las conclusiones, después se ofrecen algunas sugerencias para la promoción del aprendizaje de las FE en edad escolar y finalmente se plantean las limitaciones del estudio.

Los estudios revisados en este trabajo muestran la evaluación del desarrollo de las FE, pero no han evaluado la forma en que se puede llegar a un mayor potencial, por tal motivo, los resultados obtenidos en esta investigación aportan información respecto a lo que otros investigadores han encontrado sobre las FE, y específicamente sobre el proceso de planeación ejecutiva evaluado mediante la TOL. Por ejemplo, en diversos estudios donde se evaluó el proceso de planeación por medio de la TOL, solamente realizan la adaptación, validación y estandarización de dicha prueba (Krikorian, Bartok y Gay, 1994; Portella et al., 2003; Injoque-Ricle y Burin, 2008, 2011; Martínez-Ramos, Perú-Cebollero, Villaseñor-Cabrera y Guàrdia-Olmos, 2013), lo comparan con el rendimiento de otras pruebas (Sikora, Haley, Edwards y Butler, 2002; Bull, Espy y Senn, 2004) o determinan el índice de dificultad de los problemas (Cepeda et al., 2015), pero no evalúan el nivel potencial.

A excepción de dos estudios, uno realizado por Injoque, Barreyro, Calero y Burin (2017) y otro por Anderson et al. (1996). En el primero, evaluaron el proceso de planeación en niños mediante la TOL, adaptando la prueba con 21 ensayos divididos en siete niveles de tres ensayos cada uno, sin embargo, no proporcionan una BOA diferente a la instrucción inicial, es decir, solo proporcionan dos oportunidades más para solucionar el problema, lo cual puede potenciar el

desempeño, aunque no lo mencionan así en su investigación, pero sin una base diferente para la acción no puede ser efectivo dicho potencial.

Y en el segundo estudio, realizado por Anderson et al. (1996), evaluaron a niños de 7 a 13 años mediante la TOL, pero no les dieron la instrucción establecida por Culbertson y Zillmer (2001), sino que se les proporcionaba desde el principio el número de movimientos con el que se podía resolver cada problema y podían realizar varios intentos si los niños se percataban de que habían cometido un error, por lo tanto, aunque no lo mencionan de esta manera, estaban aplicando una BOA del segundo tipo (concreta, completa y preparada); por lo tanto, no evaluaron la comparación entre la BOA del tercer tipo y la BOA del segundo tipo, es decir, la ZDA y la ZDP.

Debido a lo anterior, en esta investigación se decidió evaluar el proceso de planeación ejecutiva mediante la TOL, con base en la primera etapa del proceso de asimilación del conocimiento de la TFEAM, es decir, proporcionando un tipo de BOA diferente a la de la instrucción del manual de Culbertson y Zillmer (2001) para potenciar el desempeño.

Es importante señalar que, en esta investigación, la modificación de la TOL fue realizada de manera intencionada con el fin de potenciar el desempeño, debido a los cuatro ensayos de cada problema, lo cual ayuda a determinar la ZDA y la ZDP en los niños, que son importantes estimar ya que en la evaluación neuropsicológica del desarrollo, no se obtendrían los mismos resultados si solamente se toma en cuenta la ZDA. Por esta razón se sugiere implementar una BOA en la realización de la TOL para determinar ambas zonas en el proceso de planeación.

Los resultados obtenidos en esta investigación también apoyan la identificación de las posibles deficiencias en el control de impulsos, flexibilidad mental y planeación en niños de edad escolar, lo que a su vez podría conducir al desarrollo de estrategias pertinentes de prevención o de intervención a tiempo a nivel educativo con el objetivo de mejorar el desarrollo de las capacidades para obtener beneficios duraderos en el éxito escolar, conductas positivas (trabajo en equipo, liderazgo, toma de decisiones, orientación al logro, pensamiento crítico, adaptabilidad y tener conciencia de las emociones), buena salud (toma de decisiones respecto a la nutrición y el ejercicio, responder adecuadamente al estrés) y trabajo satisfactorio (mejor organización, resolución de problemas, adaptación al cambio, entre otras).

El presente estudio ayuda a tomar consciencia de algunos elementos esenciales que podrían incluirse en la conformación de una propuesta educativa que tenga como objetivo promover el aprendizaje o entrenamiento de las FE en niños de primaria para aspirar a fortalecer las conexiones neurales.

Entre los aspectos que deben considerarse se encuentran los siguientes:

1. Contribuir a la maduración y desarrollo de las FE de los niños.
2. Propiciar la orientación pragmática de las FE, es decir, contextualizar las diferentes FE en actividades de la vida diaria.
3. Promover que los infantes estén en contacto con una amplia variedad de actividades que les ayuden a desarrollar dichas funciones.
4. Desarrollar un plan para el aprendizaje de cada FE.
5. Fomentar la adquisición de FE, a través de una BOA eficiente.

La principal recomendación que deben llevar a cabo tanto profesores como padres de familia es asignar un tiempo y espacio para realizar juegos o actividades que involucren la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio; con el fin de que sean capaces de trabajar de forma efectiva con los demás, de enfrentar distracciones y de manejar múltiples demandas. Y esto a su vez hará que puedan tener una mejor capacidad de planeación y organización.

Aunque las dificultades de este proceso pueden ser variadas, el sólo hecho de dedicar un espacio diario para una actividad puede desencadenar un cambio importante en el desarrollo de estos procesos. Es importante mencionar que el impacto de esta actividad se maximiza si se toman en cuenta todas las etapas del proceso de asimilación del conocimiento de acuerdo a la TFEAM, planteada por Galperin (1979).

Este tipo de programas ayudan tanto a los niños regulares como a los que tienen alguna patología, con el fin de estar preparados para tener un trabajo, una relación de pareja y para criar a sus hijos, es decir, para ser parte de la sociedad. Por lo tanto el cambio se vería reflejado en toda la población.

Por otra parte, es preciso mencionar las limitaciones que se tuvieron en este estudio para corregirlas en investigaciones futuras. La primera limitación es que no se pueden generalizar los resultados debido a que la evaluación del proceso de planeación ejecutiva solamente se ha hecho en este estudio. Por lo tanto, de acuerdo con Selltiz et al. (1980, pp.54-55; como se cita en Hernández, Fernández y Baptista, 2010), una hipótesis que solamente ha sido comprobada en un estudio presenta dos limitaciones con respecto a su utilidad. La primera es que no hay seguridad de que las relaciones halladas entre las variables de un estudio serán

encontradas en otros estudios. Y la segunda limitación hace referencia a que una hipótesis basada simplemente en una sospecha no es propicia a ser relacionada con otro conocimiento o teoría. Por esta razón, un aporte importante para la investigación sería la réplica de este estudio incrementando el tamaño de la muestra.

Otro aspecto que es importante tomar en cuenta en futuras investigaciones es que los resultados arrojan que la secuencia de los problemas planteados por Culbertson y Zillmer (2001) no es de acuerdo a la dificultad de los problemas, por esto se sugiere jerarquizar la dificultad de los problemas de la TOL, ya que este aspecto influye en el desempeño.

También sería interesante agregar el componente motivacional en la evaluación del proceso de planeación ejecutiva, que de acuerdo a la TFEAM de Galperin (1979) es el componente principal para que exista un buen desempeño.

Además, se podrían realizar dos muestras, una donde se aplique la TOL de acuerdo al manual y otra donde se aplique la adaptación de la TOL administrando una BOA; para así poder hacer un comparativo más certero sobre el impacto de una BOA adecuada en el proceso de planeación ejecutiva y determinar las etapas del desarrollo.

También, esta investigación puede funcionar para determinar aspectos que deben considerarse en futuras investigaciones de la teoría de la actividad en el proceso de distintas FE, evaluadas con distintas pruebas neuropsicológicas. Generalmente todas las instrucciones de las pruebas neuropsicológicas son con una BOA del tercer tipo, por lo tanto se puede aplicar una BOA diferente en cada prueba, como se hizo en esta investigación, para potenciar el desempeño.

En el caso de la TOL, para hacer un mayor análisis sobre los tipos de BOA, en futuras investigaciones se propone agregar el componente motivacional planteado por Galperin (1995), y también se sugiere agregar el componente volitivo, con el fin de evaluar el proceso de planeación voluntaria.

Aunado a eso, en una futura investigación se puede plantear grabar la ejecución de los niños para poder realizar un mayor análisis cualitativo.

Se concluye que el uso de una BOA concreta, completa y preparada permite fijar el nivel potencial en la TOL y presentar un mejor desempeño en los procesos de planeación ejecutiva, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva. Y esto se podría extrapolar al ámbito escolar en una futura investigación, en donde, si se induce y aplica una correcta BOA sobre los ejercicios orientados por el profesor de una determinada asignatura, entonces se logrará una correcta ejecución del estudio individual.

En este estudio el trabajo futuro podría continuar con un análisis longitudinal, que permitirá conocer con mayor seguridad sobre el desarrollo del proceso de planeación ejecutiva. O también se podría continuar con el análisis del proceso de planeación ejecutiva en niños de distintos grados escolares y distinto nivel de educación, con la finalidad de describir su evolución. Igualmente, resultaría interesante hacer comparaciones entre el contexto cultural, es decir, en escuelas públicas y privadas.

Por último, otra línea de trabajo que ofrece amplias posibilidades es la creación de propuestas de programas infantiles para potenciar el desarrollo de las FE y que puedan adaptarse a distintos niveles educativos (kínder, primaria, secundaria, bachillerato y universidad) valorando sus efectos; o la creación de programas de

rehabilitación no solo para niños, sino también para adultos donde se tomen en cuenta los tipos de BOA y los pasos del proceso de la actividad en la TFEAM.

REFERENCIAS

- Alexander, M., y Stuss, D. (2000). Disorders of frontal lobe functioning. *Seminars in Neurology*, 20(4), 427-437. doi: <http://doi.org/10.1055/s-2000-13175>
- Anderson P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71-82. doi: <http://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>
- Anderson, P., Anderson, V. y Lajoie, G. (1996). The Tower of London test: Validation and standardization for pediatric populations. *Clinical Neuropsychologist*, 10(1), 54-65. doi: <http://doi.org/10.1080/13854049608406663>
- Anderson, V., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R., y Catroppa, C. (2001). Development of executive functions through late childhood and adolescence in an Australian sample. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 385-406. doi: http://doi.org/10.1207/S15326942DN2001_5
- Anderson, V., Jacobs, R. y Anderson, P. (2008). *Executive Functions and the Frontal Lobes. A lifespan Perspective*. New York: Taylor & Francis Group.
- Anderson, V., Northam, E., Hendy, J. y Wrenall, J. (2001). *Developmental Neuropsychology: A Clinical Approach*. New York: Psychology Press.
- Andreasen, N. C., Rezai, K., Alliger, R., Swayze, V. W., II, Flaum, M., Kirchner, P., Cohen, G., y O'Leary, D. S. (1992). Hypofrontality in neuroleptic-naive patients and in patients with chronic schizophrenia. *Archives of General Psychiatry*, 49, 943-958. doi: <http://doi.org/10.1001/archpsyc.1992.01820120031006>
- Anuario Estadístico y Geográfico de la Ciudad de México (2017). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de: http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/CDMX_ANUARIO_PDF.pdf
- Aron, A. (2007). The Neural Bases of Inhibition in Cognitive Control. *Neuroscientist*, 13(3), 214-228. doi: <http://doi.org/10.1177/1073858407299288>
- Asociación Médica Mundial (2013). Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Recuperado de: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Baddeley, A. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A (1), 5-28. doi: <http://doi.org/10.1080/713755608>
- Baddeley, A (2002). Fractionating the central executive. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 246-260). New York: Oxford University Press.
- Baker S., Rogers, R. y Owen, A. (1996). Neural systems engaged by planning: a PET study of the Tower of London Task. *Neuropsychologia*, 34 (6), 515-526. doi: [http://doi.org/10.1016/0028-3932\(95\)00133-6](http://doi.org/10.1016/0028-3932(95)00133-6)

- Barkley, R. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121 (1), 65–94. doi: <http://doi.org/10.1037/0033-2909.121.1.65>
- Baron, J. (2008). *Thinking and deciding* (4a. edition). New York: Cambridge University Press.
- Benson, J.B. (1997). The development of planning: It's about time. In S.L. Friedman y E.K. Scholnick (Eds.), *The developmental psychology of planning: Why, how, and when do we plan?* (pp. 43-76). Mahwah, NJ: Erlbaum. doi: <http://doi.org/10.4324/9781315806495>
- Blair, C., y Raver, C. (2015). School Readiness and Self-Regulation: A Developmental Psychobiological Approach. *Annual Review of Psychology*, 66: 711-731. doi: <http://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015221>
- Blasi, G., Goldberg, T., Weickert, T., Das, S., Kohn, P., Zolnick, B., Bertolino, A., Callicott, J., Weinberger, D., y Mattay, V. (2006). Brain regions underlying response inhibition and interference monitoring and suppression. *European Journal of Neuroscience*, 23, 1658–1664. doi: <http://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2006.04680.x>
- Bledowski, C., Kaiser, J., y Rahm, B. (2010). Basic operations in working memory: Contributions from functional imaging studies. *Behavioural Brain Research*, 214 (2), 172–179. doi: <http://doi.org/10.1016/j.bbr.2010.05.041>
- Bull, R., Espy, K. A., y Senn, T. E. (2004). A comparison of performance on the Towers of London and Hanoi in young children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 45(4), 743-754. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00268.x>
- Bunge, S. (2004). How we use rules to select actions: a review of evidence from cognitive neuroscience. *Cogn. Affect. Behav. Neurosci.* Dec; 4(4):564-79. Review. doi:10.3758/CABN.4.4.564, pmid:15849898
- Bunge, S., Dudukovic, N., Thomason, M., Vaidya, C., y Gabrieli, J. (2002). Immature frontal lobe contributions to cognitive control in children: Evidence from fMRI. *Neuron*, 33 (2), 301–311. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(01\)00583-9](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(01)00583-9)
- Carlson, S. (2005). Developmentally Sensitive Measures of Executive Function in Preschool Children. *Developmental Neuropsychology*; 28:2, 595-616. doi: https://doi.org/10.1207/s15326942dn2802_3
- Catani M. (2006). Diffusion tensor magnetic resonance imaging tractography in cognitive disorders. *Current Opinion In Neurology*, 19(6): 599 - 606. DOI: 10.1097/01.wco.0000247610.44106.3f
- Catani, M., Dell'Acqua, F., Bizzi, A., Forkel, S., Williams, S., Simmons, A., Murphy, D., y Thiebaut de Schotten, M. (2012). Beyond cortical localization in clinic-anatomical correlation. *Cortex*, 48(2): 1262-1287, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2012.07.001>

- Catani M y ffytche D. (2005). The rise and fall of disconnection syndromes. *Brain*, 128: 2224 - 2239. <https://doi.org/10.1093/brain/awh622>
- Cepeda, M., Hickman, H., Arrollo, R., Moreno, D. y Plancarte, P. (2015). Índice de dificultad en la solución de la tarea Torre de Londres en niños y adultos. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 15(1), 117-132. Recuperado de: <http://www.ijpsy.com/volumen15/num1/407/indice-de-dificultad-en-la-solucion-de-la-ES.pdf>
- Cohen, R. (2014). *The Neuropsychology of attention*. Boston, Massachusetts: Springer. 2d. Edition.
- Culbertson, W. y Zillmer, E. (1998). The Construct validity of the Tower of LondonDX as a Measure of the Executive Functioning of ADHD Children. Drexel University. *Psychological Assessment*, Volume 5, Number 3, 215-226. <https://doi.org/10.1177/107319119800500302>
- Culbertson, W. y Zillmer, E. (2001). *Tower of London*. Drexel University. Multi-Health Systems Inc.
- Dagher, A., Owen, A. M., Boecker, H., y Brooks, D. J. (1999). Mapping the network for planning: A correlational PET activation study with the Tower of London task. *Brain: A Journal of Neurology*, 122 , 1973–1987. <https://doi.org/10.1093/brain/122.10.1973>
- Damasio, A. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Grosset/ Putnam, New York. Recuperado de: https://ahandfulofleaves.files.wordpress.com/2013/07/descartes-error_antonio-damasio.pdf
- Das, J. P., y Heemsbergen, D. B. (1983). Planning as a factor in the assessment of cognitive processes. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 1(1), 1-15. <https://doi.org/10.1177/073428298300100101>
- Das, J. P., Kar, B. C. y Parrilla R. K. (1998). Planificación cognitiva: bases biológicas de la conducta inteligente. Traducido por Genís Sánchez Barberán. Barcelona; México: Paidós.
- Delegación Tláhuac, (2017). Monografía de la delegación Tláhuac, gobierno de la ciudad de México. Recuperado de: <http://www.tlahuac.cdmx.gob.mx/>
- De Luca, C. R., Wood, S.J., Anderson, V., Buchanan, J-O, Proffitt, T. M., Mahony, K., y Pamelis, C. (2003). Normative data from the CANTAB I. Development of executive function over the lifespan. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25, 242–254. DOI: 10.1076/jcen.25.2.242.13639
- Denckla, M. B. (1996). A theory and model of executive function: a neuropsychological perspective. In G. R. Lyon, & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory and executive function* (pp. 263-77). Baltimore, MD: Paul H. Books.

- Diamond, A. (2002). Normal Development of Prefrontal Cortex from Birth to Young Adulthood: Cognitive Functions, Anatomy, and Biochemistry. In: D. T. Stuss & RT., Knight (Eds). *Principles of Frontal Lobe Function* (pp. 466-503). London, UK: Oxford University Press.
- Diamond, A. (2005). Attention-deficit disorder attention-deficit hyperactivity disorder without hyperactivity: A neurobiologically and behaviorally distinct disorder from attention-deficit hyperactivity disorder with hyperactivity. *Development and Psychopathology*, 17, 807–825. <https://doi.org/10.1017/S0954579405050388>
- Diamond, A. (2006). The early development of executive functions. In Bialystok E, Craik F, eds. *Lifespan cognition: mechanisms of change* (70-95). New York: Oxford University Press.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 68, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Friedman, N. P. y Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology*, 133 (1), 101–135. <http://dx.doi.org/10.1037/0096-3445.133.1.101>
- Fuster, J. M. (1997). *The prefrontal cortex-Anatomy Physiology, and Neuropsychology of the Frontal Lobe*. Philadelphia: Lippincott-Raven.
- Fuster, J. M. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of Neurocytology*, 31, 373-385. <https://doi.org/10.1023/A:1024190429920>
- Galperin, P. Y. (1979). *Introducción a la Psicología: Un enfoque dialéctico*. (A. Bustamante Trad.) España: Pablo del Río.
- Galperin, P. Y. (1986). *Antología de la psicología pedagógica y de las edades*. (C. Rodríguez, Trad.) La Habana: Pueblo y educación.
- Galperin, P. Y. (1995). Acerca de la investigación del desarrollo intelectual del niño. En Quintanar, L. (comp). *La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño*. México: Universidad Autónoma de Tlaxcala. 67-84.
- Galperin, P. Y. (2010). On Development of Mental Actions and Concepts. *Cultural-Historical Psychology*. Issue 3, p110-114. 5p. <http://dx.doi.org/10.17759/chp>
- Geschwind N. (1965). Disconnexion syndromes in animals and man. I. *Brain*, 88(2): 237 - 294. <https://doi.org/10.1093/brain/88.2.237>
- Goldman-Rakic, P.S. (1998). The prefrontal landscape: implications of functional architecture for understanding human mentation and the central executive. In A. C. Roberts, T. W. Robbins, & L. Weiskrantz (Eds.), *The Prefrontal Cortex: Executive and Cognitive Functions*. (pp. 87-102). New York, NY, US: Oxford University.
- Goldstein, S. y Naglieri, J. (2014). *Handbook of Executive Functioning*. New York: Springer.

- Gray, J. A. y McNaughton, N. (2000). *The neuropsychology of anxiety: An enquiry into the functions of the septo-hippocampal system*. New York: Oxford University Press.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ª edición. México: McGraw-Hill.
- Hudson, J. A., Shapiro, L. R. y Sosa, B. B. (1995). Planning in the real world: preschool children's scripts and plans for familiar events. *Child Development*; 66: 984-998. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1995.tb00917.x>
- Hughes, C., y Graham, A. (2008). Executive functions and development. In J. Reed, & J. Warner-Rogers, (Eds.), *Child neuropsychology: Concepts, theory, and practice* (pp. 264-283). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Huizinga, M., Dolan, C. y van der Molen, M. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*; 44: 2017–2036. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.010>
- INEGI (2015). Ciudad de México: población. Recuperado de: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/default.aspx?tema=me&e=09>
- Injoque-Ricle, I., Barreyro, J. P., Calero, A., y Burin, D. I. (2017). Poder predictivo de la edad y la inteligencia en el desempeño de una tarea de planificación: Torre de Londres. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(1), 107-116. Doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4116>
- Injoque-Ricle, I. y Burin, D. I. (2008). Validez y fiabilidad de la prueba Torre de Londres para niños: Un estudio preliminar. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 11, 21-31. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/267303833_Validez_y_fiabilidad_de_la_prueba_de_Torre_de_Londres_para_ninos_Un_estudio_preliminar
- Injoque-Ricle, I. y Burin, D. I. (2011). Memoria de Trabajo y Planificación en niños: validación de la prueba Torre de Londres. *Neuropsicología Latinoamericana*, 3(2), 31-38. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=439542495005> ISSN
- Kerlinger, F. N. y Lee, H. R. (2002). *Investigación del comportamiento*. 4ta Edición. México: McGraw-Hill.
- Klahr, D. (1985). Solving problems with ambiguous subgoal ordering: Preschoolers' performance. *Child Development*, 56, 940-956. <http://dx.doi.org/10.2307/1130106>
- Klahr, D., y Robinson, M. (1981). Formal assessment of problem-solving and planning processes in preschool children. *Cognitive Psychology*, 13, 113-148. [http://dx.doi.org/10.1016/0010-0285\(81\)90006-2](http://dx.doi.org/10.1016/0010-0285(81)90006-2)

- Korkman, M., Kemp, S., y Kirk, U. (2001). Effects of age on neurocognitive measures of children ages 5 to 12: A cross-sectional study on 800 children from the United States. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 331–354. https://doi.org/10.1207/S15326942DN2001_2
- Krikorian, R., Bartok, J., y Gay, N. (1994). Tower of London procedure: a standard method and developmental data. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16, 40–50. <https://doi.org/10.1080/01688639408402697>
- Leontiev, A. N. (2004). Los principios del desarrollo mental y el problema del retraso mental. En Luria, Leontiev y Vigotsky, *Psicología y pedagogía* (M. E. Benítez, Trad.) 2ª edición. Madrid: Akal.
- Levin, H. S., Fletcher, J. M., Kufera, J. A., Harward, H., Lilly, M. A., Mendelsohn, D., Bruce, D., y Eisenberg, H. M. (1996). Dimensions of cognition measured by the Tower of London and other cognitive tasks in head injured children and adolescents. *Developmental Neuropsychology*, 12, 17–34. <https://doi.org/10.1080/87565649609540638>
- Lezak, M. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology* (17), 281-97. DOI: 10.1080/00207598208247445
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., y Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment* (5th ed.). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Li, C. S., Huang, C., Yan, P., Bhagwagar, Z., Milivojevic, V., y Sinha, R. (2008). Neural correlates of impulse control during stop signal inhibition in cocaine-dependent men. *Neuropsychopharmacology*, 33 (8), 1798–1806. doi:10.1038/sj.npp.1301568
- Luria, A. (1989). *El cerebro en acción*. (Mercedes Torres, trad.) 5 ed. Barcelona: Martínez Roca.
- Luria, A. (2011). *Las funciones corticales superiores del hombre*. 2ª edición. Fontamara: México, D.F.
- Marcovitch, S., y Zelazo, P. D. (2009). A hierarchical competing systems model of the emergence and early development of executive function. *Development Science*, 12(1), 1-18. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2008.00754.x
- Martínez-Ramos, A., Però-Cebollero, M., Villaseñor-Cabrera, T. y Guàrdia-Olmos, J. (2013). Adaptación y validación del test Torre de Londres en mexicanos adultos mayores de 60 años. *Anuario de Psicología*, 43(2), septiembre, 2013, pp. 253-266. Universitat de Barcelona. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97029454008>> ISSN 0066-5126
- Mateo, V. y Vilaplana, A. (2007). Estrategias de identificación del alumno inatento e impulsivo desde el contexto escolar. *Comunicación presentada en el Congreso de Orientación Educativa y profesional. Castellón de la Plana, 15 de diciembre de 2007, Universitat Jaume I. Revista: Quaderns Digitals*; 5, 13-28. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/266524250_ESTRATEGIAS_DE_IDE

NTIFICACION_DEL_ALUMNO_INATENTO_E_IMPULSIVO_EN_EL_CONTEX TO_ESCOLAR

- Matute, E., Rosselli, M, Ardila, A. y Ostrosky, F. (2007). *Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI)*. Edit. Manual moderno.
- Mesulam M. (2000). Behavioural neuroanatomy: large-scale networks, association cortex, frontal syndromes, the limbic system, and the hemispheric specializations. In Mesulam M (Ed), *Principles of Behavioral and Cognitive Neurology*. Oxford: Oxford University Press.
- Meynert, T. (1885). *Psychiatry: A Clinical Treatise on Diseases of the Fore-brain Based Upon a Study of Its Structure, Functions, and Nutrition*. Translated by Bernard Sachs. New York and London: G.P. Putnam's Sons.
- Miyake A., Friedman N., Emerson M., Witzki A., Howerter A., y Wager T. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*. 41:49–100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Mostofsky, S., y Simmonds, D. (2008). Response inhibition and response selection: Two sides of the same coin. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 751–761. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20500>
- Narbona, J. y Chevrie-Müller, C. (1997) *El lenguaje del Niño: Desarrollo normal, evaluación y trastornos*. Barcelona: Ed. Masson.
- Newman, S. D., Carpenter, P. A., Varma, S., y Just, M. A. (2003). Frontal and parietal participation in problem solving in the Tower of London: fMRI and computational modeling of planning and high-level perception. *Neuropsychologia*, 41 (12), 1668–1682. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(03\)00091-5](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(03)00091-5)
- Nigg, J. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126 (2), 220–246. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.126.2.220>
- Nigg, J. (2001). Is ADHD an inhibitory disorder? *Psychological Bulletin*, 127 (5), 571–598. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.127.5.571>
- Norman, D. y Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz, & D. E. Shapiro (Eds.). *Consciousness and self-regulation* (Vol. 4, pp. 1-14). New York: Plenum Press.
- Obregón, V. (2010). *Correlación entre las funciones ejecutivas y el aprovechamiento escolar*. Tesis de Diploma de especialista en Psiquiatría. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Owen, A. M., Doyon, J., Petrides, M. y Evans, A. C. (1996). Planning and spatial working memory: A positron emission tomography study in humans. *European*

Journal of Neuroscience, 8 , 353–364. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.1996.tb01219.x>

Owen, A. M., Sahakian, B. J., Hodges, J. R., Summers, B. A., Polkey, C. E., y Robbins, T. W. (1995). Dopamine-dependent frontostriatal planning deficits in early Parkinson's disease. *Neuropsychology*, 9, 126–140. <http://dx.doi.org/10.1037/0894-4105.9.1.126>

Ozonoff, S., Pennington, B. F., y Rogers, S. J. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: Relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32, 1081–1105. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1991.tb00351.x>

Pennington, B. F., y Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51–87. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1996.tb01380.x>

Portella, M., Marcos-Bars, T., Rami-González, L., Navarro-Odriozola, V., Gastó-Ferrer, C. y Salamero, M. (2003). 'Torre de Londres': planificación mental, validez y efecto techo. *Revista de Neurología*, 37(3), 210-213. Disponible en: <https://www.neurologia.com/articulo/2003156>

Portellano, J. (2005). *Cómo desarrollar la inteligencia: Entrenamiento neuropsicológico de la atención y las funciones ejecutivas*. Madrid, España: Somos.

Purdy, M. (2002). Executive function ability in persons with aphasia. *Aphasiology*, 16, 549–557. <https://doi.org/10.1080/02687030244000176>

Pureza, J.R., Gonçalves, H.A., Branco, L., Grassi-Oliveira, R., y Rochele, P. (2013). Executive functions in late childhood: age differences among groups. *Psychology & Neuroscience*, 6(1), 79-88. <http://dx.doi.org/10.3922/j.psns.2013.1.12>

Raver, C., Phillips, D., Zelazo, P., Leong, D., Bunge, S. y Fisher P. (InBrief) (2012). Executive Functions: Skills for Life and Learning [Archivo de video]. Center on the Developing Child. Harvard University. Disponible en <https://developingchild.harvard.edu/science/key-concepts/executive-function/>

Reeve, R. A. y Brown, A. L. (1985). Metacognition reconsidered: implications for intervention research. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 13 (3), 343-356. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00912721>

Romine, C. y Reynolds, C. (2005) A model of the Development of Frontal Lobe Functioning: Findings From a Meta-Analysis. *Applied Neuropsychology*, 12:4, 190-201. https://doi.org/10.1207/s15324826an1204_2

Rosselli, M., Jurado, M. y Matute, E., (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría Neurociencias*, 8(1), 23-46. Disponible en: https://www.academia.edu/3294614/Las_funciones_ejecutivas_a_trav%C3%A9s_de_la_vida

- Rubinshtein, J. L. (1967). *Principios de Psicología General*. México: Grijalbo.
- Salvador-Cruz J., Nevarez D. I., Aguillón S. C., Hernández O. F. A. y Ortiz R. D. A. (2013). El proceso de planeación en niños escolarizados de 7 a 12 años. *Memorias del XXI Congreso Mexicano de Psicología*. ISSN 0185-6073. Publicadas por la Sociedad Mexicana de Psicología A.C. y el Colegio Mexicano de Profesionistas de la Psicología, A.C.
- Salvador, J., Aclé, G. y Armengol C. (2014). Ecological factors and cognitive self-regulation in reading comprehension among bilingual, bicultural, Otomi 5th graders. *Wulfenia Journal*, ISSN 1561 882X. Factor de Impacto en 2013: 0.267 (ISI). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/263765497_Ecological_factors_and_cognitive_self-regulation_in_reading_comprehension_among_bilingual_bicultural_Otomi_5th_graders
- Salvador, J. y Galindo, G. (1996). Cuestionario de antecedentes neurológicos y psiquiátricos. En G. Galindo, J. Cortés, y J. Salvador (Eds.) Diseño de un nuevo procedimiento para calificar la prueba de la figura compleja de Rey: confiabilidad inter-evaluadores. *Salud mental*, 19 (2), 1-6. Disponible en: http://www.revistasaludmental.mx/index.php/salud_mental/article/view/585
- Semrud-Clikeman, M. (20017). Research in Brain Function and Learning. The importance of matching instruction to a child's maturity level. University of Minnesota Medical School. American Psychological Association. <http://www.apa.org/education/k12/brain-function.aspx>
- Shallice T. (1982). Specific impairments of planning. *Philos Trans Royal Soc Lond*; 298: 199-290. DOI: 10.1098/rstb.1982.0082
- Shallice, T., y Burgess, P. W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114, 727-741. <https://doi.org/10.1093/brain/114.2.727>
- Shallice, T. y Burgess, P. (1996). The domain of supervisory processes and temporal organization of behaviour. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*. 351,1405-1412. DOI: 10.1098/rstb.1996.0124
- Shimamura, A. (2000). Toward a Cognitive Neuroscience of Metacognition. *Consciousness and Cognition*; 9, 313-323. <https://doi.org/10.1006/ccog.2000.0450>
- Sikora, D.M., Haley, P., Edwards, J., y Butler, R.W. (2002). Tower of London test performance in children with poor arithmetic skills. *Developmental Neuropsychology*, 21(3), 243-254. https://doi.org/10.1207/S15326942DN2103_2

- Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37(1), 44-50. Disponible en: <https://www.neurologia.com/articulo/2003237>
- Talizina, N. (1988). *Psicología de la Enseñanza*. Moscú: Ed. Progreso. Traducido por Ana Clavijo.
- Talizina, N. (1994). *La teoría de la actividad de estudio como base de la didáctica en la educación superior* (1ª ed.). México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Talizina, N. (2009). *La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza*. Traducido por Yulia Solovieva y Luis Quintanar Rojas. Puebla, Pue.: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Thierry, A. M., Glowinski, J., Goldman-Rakic, P. S., y Christen, Y. (1994). *Motor and cognitive function of the prefrontal cortex*. Berlin: Springer.
- Unterrainer, J. M., Rahm, B., Kaller, C. P., Ruff, C. C., Spreer, J., Krause, B. J., et al. (2004). When planning fails: Individual differences and error-related brain activity in problem v solving. *Cerebral Cortex*, 14 (12), 1390–1397. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhh100>
- Van den Heuvel, O. A., Groenewegen, H. J., Barkhof, F., Lazeron, R. H., van Dyck, R., y Veltman, D. J. (2003). Frontostriatal system in planning complexity: A parametric functional magnetic resonance version of Tower of London task. *NeuroImage*, 18 (2), 367–374. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(02\)00010-1](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(02)00010-1)
- Vigotsky, L. S. (2000). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Critica (publicado en inglés en 1978).
- Vigotsky, L. S. (2015). *Pensamiento y lenguaje*. (J. P. Tosaus, Trad.) México, D.F.: Booket.
- Wager, T., Jonides, J., y Reading, S. (2004). Neuroimaging studies of shifting attention: A metaanalysis. *Elsevier. NeuroImage*, 22, 1679–1693. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.03.052>
- Weinberger, D. R., Berman, K. F., Gold, J. y Goldberg, T. (1994). Neural mechanisms of future-oriented processes: In vivo physiological studies of humans. In M. M. Haith, J. B. Benson, R. J. Roberts, Jr. y Pennington, B. F. (Eds.), *The development of future-oriented processes* (pp. 221-242). Chicago: University of Chicago Press.
- Welsh, M. C. (1991). Rule-guided behavior and self-monitoring on the Tower of Hanoi disk-transfer task. *Cognitive Development*, 6, 59-76. [https://doi.org/10.1016/0885-2014\(91\)90006-Y](https://doi.org/10.1016/0885-2014(91)90006-Y)
- Welsh, M. C., y Huizinga, M. (2001). The development and preliminary validation of the Tower of Hanoi-revised. *Assessment*, 8, 167–176. DOI: 10.1177/107319110100800205

Wernicke C. (1874). *Der Aphasische Symptomencomplex. Ein psychologische studie auf anatomischer Basis*. Breslau: Cohn & Weigert.

Zelazo, P., Blair, C. y Willoughby, M. (2017). *Executive Function: Implications for Education*. National Center for Education Research (NCER). Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED570880.pdf>

Zelazo, P., Müller, U., Fry, D., Marcovitch, S., Argitis, G. y Boseovski, J. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3), VII-137. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5834.2003.06803001.x>

Apéndice A



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO** **FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE NEUROPSICOLOGÍA DE DESARROLLO

A través de una línea de investigación desarrollada en el Posgrado en Psicología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM, se pretende conocer cuáles son las principales características del desarrollo de los niños escolares de nuestro país. Es por ello que se está realizando la aplicación de diversas tareas neuropsicológicas (cuestionarios, escalas y pruebas) en distintas escuelas del país.

La participación de su hijo(a) consiste en contestar diversas preguntas relacionadas con algunos procesos psicológicos, por lo que es importante que conozca y esté de acuerdo con los siguientes lineamientos:

1. Los beneficios derivados de la información proporcionada permitirán desarrollar programas de atención para niños mexicanos.
2. Las tareas neuropsicológicas se aplicará de forma individual.
3. La contestación de las tareas neuropsicológicas es voluntaria y no influye en la situación académica del alumno.
4. La información recabada es de carácter confidencial.
5. El presente proyecto forma parte de las funciones de enseñanza e investigación propias de la UNAM y la información comunitaria obtenida puede llegar a emplearse para divulgación científica. No obstante, los datos personales son de carácter anónimo.

Respecto a cualquier duda o aclaración comunicarse al Tel. 56230701. Posgrado de la FES Zaragoza UNAM.

___ SI, estoy de acuerdo ___ NO, no estoy de acuerdo

Nombre del alumno: _____

Grado y grupo: _____

Nombre y firma del padre o tutor:

Fecha: _____ Teléfono de contacto: _____