



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

**CARRERA DE PSICOLOGÍA**

**CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE PLANEACIÓN  
SECUENCIAL EN NIÑOS ESCOLARES DE 11 AÑOS.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

**P R E S E N T A:**

DENISSE ALEJANDRA ORTIZ ROMO

JURADO DE EXAMEN

TUTORA: **DRA. JUDITH SALVADOR CRUZ**

COMITÉ: **DRA. GUADALUPE ACLE TOMASINI**

**MTRA. MANUELA MEZTLI ALARCÓN NAVARRETE**

**MTRO. RIGOBERTO FERNÁNDEZ LIMA**

**MTRO. CÉSAR AUGUSTO DE LEÓN RICARDI**



**MÉXICO, D.F.**

**PAPIIT IN304913**

**NOVIEMBRE 2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 mis padres por su infinito esfuerzo para brindarme siempre lo que necesito, por apoyarme en todo momento y alentarme día a día a seguir superándome y creciendo como persona.*

*A la Dra. Judith Salvador Cruz por su apoyo, cariño, confianza y orientación constante.*

*A mis compañeros del Laboratorio de Neuropsicología del Desarrollo, en especial a Selene, Cristina, Fer e Isai por su amistad y apoyo.*

*A Edson por escucharme, ser paciente y estar junto a mí.*

*A Pamela por compartir su conocimiento y tiempo conmigo.*

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

# ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO EN NIÑOS. ....</b>	<b>5</b>
1.1. FUNCIONES EJECUTIVAS.....	5
1.2. DESARROLLO DEL FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO EN LA INFANCIA.....	8
<b>CAPÍTULO 2 PLANEACIÓN EN NIÑOS DE 11 AÑOS .....</b>	<b>10</b>
2.1. PLANEACIÓN .....	10
2.2. EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA DEL DESARROLLO DE LA PLANEACIÓN .....	12
2.3. MODELO JERÁRQUICO DEL PROCESO DE PLANEACIÓN.....	13
2.4. TIPOS DE PLANEACIÓN .....	20
2.4.1. Planeación Secuencial.....	20
2.5. DESARROLLO DE LA PLANEACIÓN .....	21
2.6 TORRE DE LONDRES .....	23
<b>CAPÍTULO 3 DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DESDE EL MODELO DE GALPERIN. ....</b>	<b>27</b>
3.1. LA ACCIÓN, ESTRUCTURA Y FUNCIONES.....	29
3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ACCIÓN .....	30
3.3 BASE ORIENTADORA DE LA ACCIÓN (BOA). ....	32
3.4 TEORÍA DE LA FORMACIÓN POR ETAPAS DE LAS ACCIONES MENTALES.....	35
<b>MÉTODO.....</b>	<b>39</b>
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	39
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	40
3. OBJETIVOS.....	40
4. VARIABLES .....	41
5. PARTICIPANTES.....	42
7. CONTEXTO.....	43
8. ESCENARIO .....	43
9. TIPO DE ESTUDIO.....	48
10. INSTRUMENTOS .....	48
11. PROCEDIMIENTO.....	49
<b>APÉNDICE A .....</b>	<b>70</b>
<b>APÉNDICE B .....</b>	<b>71</b>

## Resumen de tablas y figuras

### Tablas

1. Tipos de BOA	33
2. Población total de la primaria I	45
3. Población total de la primaria II	46
4. Población total de la primaria III	48
5. Estadísticos descriptivos de la ejecución de los participantes en la Torre de Londres.	51

### Figuras

1. Arquitectura del modelo de Dehaene y Changeux 1997	19
2. Posición TOL	24
3. Posición de inicio de la TOL sobre una mesa	24
4. Ubicación de la delegación Venustiano Carranza en el Distrito Federal	43
5. Esquema Primaria I	45
6. Esquema Primaria II y III	47
7. Distribución del índice general de la muestra en la realización de la prueba Torre de Londres.	53
8. Perfil de ejecución general de la resolución de los diez problemas	54
9. Comparación de los perfiles de ejecución de los niños	55

### Índice de Abreviaturas

FE	Funciones Ejecutivas
CPF	Corteza prefrontal
TEP	Tomografía por Emisión de Positrones
TOL	Torre de Londres
MT	Memoria de Trabajo
BOA	Base Orientadora de la Acción

## RESUMEN

La planeación se ha definido como un componente del Funcionamiento Ejecutivo que se encarga de la capacidad para integrar, secuenciar y desarrollar pasos intermedios para lograr metas a corto, mediano o largo plazo (Baker, 1996). Una de las pruebas empleadas con mayor frecuencia para la evaluación de éste proceso es la Torre de Londres, no obstante la aplicación y calificación psicométrica no permite describir y analizar los elementos que caracterizan al proceso. Para evaluar dichas características se aplicó a 30 niños escolares de 11 años de edad, que no presentaban patología psiquiátrica, psicológica o neurológica, la forma de aplicación y calificación de Salvador, Nevarez, Aguillón, Hernández y Ortiz (2013). Las modificaciones consistieron en: presentación de cuatro ensayos por reactivo, mismos que proporcionaban ayuda con el objetivo de describir la Base Orientadora de la Acción (BOA) en escolares que no ejecutaban la prueba con éxito en el número exacto de movimientos en el primer intento. Resultados: se realizó el cálculo de las medias y desviaciones estándar de los datos, para observar si las ayudas impactan en la construcción de la BOA. Los datos descriptivos presentan una distribución normal y se encuentran en concordancia con los reportados por Culbertson y Zilmer (2005). Aunado a lo anterior se obtuvieron los reactivos en los que los niños presentaron mayor dificultad para su resolución desde el modelo jerárquico de planeación propuesto por Dehaene y Changeux (1997). Se concluye que la caracterización del proceso de planeación en los participantes permitirá la elaboración de programas de intervención a nivel preventivo y de desarrollo acordes a las necesidades particulares de cada niño, además de dirigir el trabajo terapéutico de los niños en caso de que necesiten intervención neuropsicológica.

## INTRODUCCIÓN

La neuropsicología se basa en el estudio de la relación que existe entre las funciones cerebrales y la conducta de los seres humanos, pero esta definición es un muy amplia es por esto que se ha dividido en áreas muy específicas, una de ellas es la neuropsicología escolar, la cual es una especialidad de la neuropsicología clínica cuando ésta se aplica en los centros educativos, interesada en conocer cómo es la evolución y maduración de diversas estructuras cerebrales y cómo es que éstas ayudan en este caso a los niños a alcanzar funciones que son indispensables para su correcto desarrollo, unas de ellas son las funciones ejecutivas, apoyándose de evaluaciones completas.

Las funciones ejecutivas incluyen capacidades de formación de metas, de planificación, de realización de planes y de su ejecución efectiva. Se reconoce que fue Luria (1973) quien inicialmente asignó funciones ejecutivas a la corteza prefrontal del cerebro. Los lóbulos frontales tienen la función de formar planes estables e intenciones capaces de controlar el comportamiento consciente posterior del sujeto (Luria, 1973).

Recientemente, Chevalier (2010) deja claro que las funciones ejecutivas se han considerado durante mucho tiempo como una entidad misteriosa, aunque ahora queda bien establecido que se trata de funciones que implican una multitud de procesos y que las primeras formas de control del pensamiento y de la acción aparecen en etapas muy tempranas del desarrollo. Los estudios que abordan las funciones ejecutivas de los niños las sitúan en estrecha relación con la memoria de trabajo y la atención.

Anderson (2002) ha trazado el perfil evolutivo de los procesos incluidos en la denominada función ejecutiva (FE). La FE incorpora cuatro dominios ejecutivos, separables y muy relacionados entre sí: control atencional, flexibilidad cognitiva, establecimiento de metas y

procesamiento de información. Los procesos de cada dominio operan de forma integrada para posibilitar el “control ejecutivo”. En los estudios de maduración de los cuatro dominios ejecutivos, se ha encontrado que el control atencional es el primero en aparecer en etapas tempranas infantiles y los otros tres dominios ejecutivos experimentan un periodo crítico de desarrollo entre los 7 y los 9 años de edad, hasta conseguir un estado de maduración relativa en torno a los 12 años.

Estos estudios nos dan una idea de lo importante que es conocer el desarrollo y la maduración de los dominios ejecutivos ya que diariamente en la vida cotidiana de los niños surgen problemas o situaciones que requieren de una solución, para llegar a ésta es indispensable que trabajen de manera concertada y armoniosa los diversos procesos cognoscitivos, tales como la atención, memoria, lenguaje verbal y no verbal, además de las funciones ejecutivas dentro de las cuáles se encuentra la planeación.

Existen diferentes modelos teóricos que pueden explicar al proceso de planeación, también diferentes tipos de éste, uno de ellos es la planeación secuencial, que se define como una serie de operaciones mentales que requieren la selección de una serie de pasos organizados y secuenciados, que generan un patrón de solución nuevo, dinámico, con mayor gasto de energía, en proceso de cambio constante hasta llegar a formar una respuesta automatizada exitosa (Salvador, 2014). Por ello, su estudio se ha vuelto relevante, obteniendo principalmente datos de niños con cierto tipo de patología, haciendo importante estudiarlo en la normalidad, para conocer las características del desarrollo de este proceso.

La evaluación del proceso de planeación se puede realizar de manera gráfica haciendo uso de lápiz y papel, con colores y DE forma manipulativa, con diferentes materiales: palitos,

cubos, torres, anillas, legos, tangramas, etc. (Salvador, Galindo, Cortés 1997). Sin embargo evaluar sin un modelo que explique el paradigma de investigación, no apoyaría el avance del conocimiento de este proceso, razón por la que a lo largo de ésta investigación se ilustra la teoría de la actividad que está basada en la enseñanza programada siendo comprendida como la aplicación de la teoría de dirección que considera las particularidades específicas del proceso de planeación en niños de 11 años.

La importancia de trabajar con el proceso de planeación pone de relieve que éste proceso es importante no sólo para realizar actividades académicas sino también actividades cotidianas que finalmente pueden llevar al ser humano a realizar conductas exitosas o ideales para que los niños sean felices. Por lo tanto el objetivo de la presente investigación fue identificar y analizar las características de ejecución de la planeación secuencial en los participantes de 11 años debido a que se encuentran en un punto crítico de desarrollo: la transición de la educación primaria a la educación secundaria.

## **CAPÍTULO 1. FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO EN NIÑOS.**

### **1.1. Funciones Ejecutivas**

En la evolución, los seres humanos realizaron una serie de actividades en la vida diaria, que fluctuaron desde las más sencillas hasta las más complejas; con diferentes objetivos o metas entre ellos la supervivencia hasta llegar a realizar una consecución de conductas orientadas al éxito. Estas metas en su momento se lograron a largo plazo y/o corto plazo, comenzaron por ser concretas para pasar a ser abstractas y finalmente colocar al ser humano en la categoría de homo sapiens-sapiens.

Si bien el camino a mejorar estas conductas fue sinuoso al principio, el trabajo diario permitió identificar el objetivo-meta, con ello lograr la anticipación para poder formular un plan de acción que fuera flexible, adaptativo de acuerdo al contexto, las expectativas y demandas del medio. Los cambios del medio ambiente, lograron que la cognición sufriera cambios cualitativos, surgiendo y mejorando no sólo los procesos psicológicos básicos sino también dando pauta a la consolidación de las Funciones ejecutivas (FE).

En la actualidad diversos teóricos han trabajado en la explicación de los modelos de las funciones ejecutivas, uno de los pioneros en dar una descripción de ellas son Baddeley y Hitch (1974) que la definen como un “centro ejecutivo”. Posteriormente fueron definidas por Lezak (1982) como la dimensión del comportamiento humano que se ocupa del “cómo” se expresan estas conductas. Con el estudio de las características cognitivas, se postula que las funciones ejecutivas son un conjunto de habilidades cognoscitivas que permiten la anticipación y el establecimiento de metas; el diseño de planes y programas; el inicio de las actividades y de las operaciones mentales; la autorregulación y la monitorización de las

tareas; la selección precisa de los comportamientos y las conductas; la flexibilidad en el trabajo cognoscitivo, y su organización en el tiempo y en el espacio (Pineda, Cadavid & Mancheno, 1996).

Asimismo Lezak (1995), propuso que las funciones ejecutivas se integran de cuatro componentes: volición, planeación, acción y desempeño productivo. Señaló que su adecuado desarrollo y funcionamiento permite desplegar conductas propositivas y socialmente responsables, comportamientos necesarios para una conducta adulta autosuficiente, apropiada y efectiva (Lezak, 2004).

Inicialmente, el concepto de las FE fue de corte puramente cognitivo, conforme los conocimientos sobre ellas han ido avanzando, los aspectos emocionales se han tomado en cuenta, derivando así en el sistema ejecutivo dual. Este nuevo enfoque implica dos clases de procesos principales, por un lado los procesos cognitivos, que incluyen el razonamiento verbal, la resolución de problemas, la planificación, la secuenciación, la atención selectiva, la resistencia a la interferencia, la flexibilidad cognitiva, formación de conceptos, desarrollo de estrategias de memoria de trabajo, inhibición de impulsos, selección de estímulos, etcétera, y, por otro lado los procesos emocionales y motivacionales, como la regulación del comportamiento social y la toma de decisiones sobre aquellos eventos que tienen una consecuencia significativamente emocional (Bechara, Damasio & Damasio, 2000).

Uno de los modelos que explica de manera clara cómo es que los procesos cognitivos y los emocionales trabajan de manera conjunta es el modelo de Zelazo, el cual ha derivado de los hallazgos obtenidos en los estudios sobre el desarrollo de las funciones ejecutivas y la maduración de la corteza prefrontal, los primeros procesos reciben el nombre de funciones

ejecutivas frías y los segundos funciones ejecutivas cálidas ubicados en dos áreas diferentes del córtex prefrontal, las funciones ejecutivas cognitivas (frías) dependen de las áreas prefrontales dorsolaterales, mientras que las funciones ejecutivas relacionadas con aspectos más emocionales y motivacionales (cálidas) están asociadas al área prefrontal ventromedial (Zelazo & Müller, 2002).

La interacción de ambos sistemas es imprescindible para el buen funcionamiento de la autorregulación y la capacidad de dirigir nuestras acciones hacia una meta determinada (McDonald 2008), el sistema de funciones ejecutivas cálidas colabora con el sistema de funciones ejecutivas frías proporcionándole reacciones fisiológicas, que le ayudan a predecir el éxito o fracaso de una determinada acción. A la inversa, el sistema frío ayuda al sistema cálido en la resolución de aquellos problemas que necesitan ser estudiados dentro de un contexto determinado y ser vistos desde una perspectiva relativamente neutral, donde las emociones pueden distorsionar la realidad.

Si esta interacción entre sistemas falla o se altera, sea por separado o los dos a la vez, nos podemos encontrar con las siguientes dificultades. Una alteración en el sistema ejecutivo dorsal, es decir en los componentes más cognitivos, produce el denominado síndrome disejecutivo y como consecuencia puede aparecer por ejemplo, una incapacidad para planificar y organizar acciones. Si se encuentra alterado el sistema ejecutivo ventral, las consecuencias se centran principalmente en alteraciones en el comportamiento de la persona, concretamente a nivel emocional y social, una disfunción en el sistema ventral puede interferir negativamente en el funcionamiento ejecutivo, en especial en la capacidad para resolver problemas y actividades cotidianas (Zelazo, Qu & Müller, 2005).

Las FE no son una entidad simple, sino la combinación de múltiples capacidades cognitivas que permiten la anticipación y el establecimiento de metas, la formación de planes, el inicio de las actividades, su autorregulación y la habilidad para llevarlas a cabo eficientemente. Tal complejidad hace necesario dividir este constructo en unidades manejables. Esta división (que no implica simplificación) hace posible el estudio y el análisis de la compleja relación existente entre el funcionamiento ejecutivo y la conducta (Tirapu, García, Luna, Roig, & Pelegrín 2008) es por esto que es de suma importancia conocer el desarrollo de las funciones ejecutivas en edades tempranas, ya que si una de ellas se encuentra alterada existirán problemas a futuro.

## **1.2. Desarrollo del Funcionamiento Ejecutivo en la Infancia**

Diversos teóricos e investigadores han coincidido en que las FE se encuentran entre los componentes más importantes para que el desarrollo infantil y la adolescencia sea exitosa (Diamond & Lee, 2011); entre las FE más importantes se encuentran el autocontrol, la memoria de trabajo, la organización, la planeación, la solución de problemas, y la flexibilidad de pensamiento; capacidades primordiales para un adecuado aprendizaje académico desde la infancia temprana (Best, Miller & Naglien, 2001). Se ha encontrado que la mayoría de las FE presenta un desarrollo acelerado en la infancia, con una meseta que se consigue a principios-mediados de la adolescencia con algunas pocas excepciones (Anderson 2002).

En la medida en que los niños crecen, su capacidad para comprender relaciones complejas se incrementa, el incremento en la complejidad ocurre por el aumento en el número y grado de complejidad de los elementos incluidos en el sistema de relación que se construye (Kerr

& Zelazo, 2003). Se plantea que es posible evaluar el desarrollo en la complejidad de procesamiento de los niños, al determinar el número y las características de los elementos y reglas que incluyen en los modelos de razonamiento que construyen para resolver un problema (una mayor capacidad de memoria de trabajo, permite la posibilidad de representar e incluir mayores elementos durante un análisis complejo).

La capacidad para construir sistemas de elementos/reglas más complejos permiten una selección más flexible de diferentes alternativas que compiten entre sí, y también posibilitan procesar los elementos de un problema dado tanto de forma paralela (analizando cada uno de los elementos) como jerárquica, lo que permite integrar elementos básicos en sistemas de razonamiento complejo (Zelazo, Müller, Frye, & Marcovitch 2003). Esta capacidad se hace evidente a partir de los 11 años ya que el pensamiento lógico, construcción de hipótesis, solución de problemas, además de un desarrollo significativo de la capacidad de integración de información que requiere manejo del tiempo (en años y décadas) son utilizadas por estos niños presentando un desarrollo secuencial (Fuster, 2002; Salvador et. al 2013).

La que podría ser la primera característica general de que las FE presentan un desarrollo secuencial, es que éstas se desarrollan principalmente durante la infancia, reduciendo su velocidad a inicios de la adolescencia (conducta curvilínea). Las FE reciben un efecto diferencial de la escolaridad y sobre todo de la actividad escolar, algunas de ellas son más sensibles que otras. Asimismo reciben efectos de la condición particular en el desarrollo del niño (cultura de crianza, bilingüismo, estilos parentales, etc.) (Anderson, 2001).

Debido a que no existe como tal un modelo que esté basado en el funcionamiento ejecutivo de los niños, diversas investigaciones toman en cuenta funciones que son estudiadas y evaluadas de forma aislada, no hay una cronología de éstas funciones, aunque existe una propuesta que habla del desarrollo secuencial de las diversas FE que dependen a su vez del neurodesarrollo de las regiones y redes de la CPF (Corteza Prefrontal), la propuesta de funcionamiento ejecutivo de Zelazo menciona que en la infancia temprana (6 a 8 años) aparece la detección de selecciones de riesgo, en la infancia (9 a 11 años) hay un control motriz e inhibitorio, además del desarrollo de la memoria de trabajo visoespacial; ya en la adolescencia (12 a 15 años), la planeación secuencial y visoespacial, la flexibilidad mental, la secuenciación inversa, la memoria de trabajo visoespacial secuencial, la memoria de trabajo verbal ordenamiento y el procesamiento riesgo-beneficio ya están consolidadas.

## **CAPÍTULO 2 PLANEACIÓN EN NIÑOS DE 11 AÑOS**

### **2.1. Planeación**

La esencia del “planear” es el logro de una meta a través de una serie de pasos intermedios, los cuales no necesariamente dirigen directamente hacia la meta (Salvador, 2005). Baker (1996) define a la planeación como la capacidad para integrar, secuenciar y desarrollar pasos intermedios para lograr metas a corto, mediano o largo plazo. Luria (1986) señalaba que ninguna acción momentánea o ninguna respuesta directa son tan productivas como la conducta planeada y que en algunas ocasiones la planeación no sólo se realiza en una sola dirección, sino en pasos indirectos o en sentido inverso que al seriarse con los pasos indirectos consiguen llegar a la meta planteada. La CPF es primordial para el establecimiento y diseño de los planes así como para la ejecución de las acciones necesarias

para llevarlos a cabo (Dehaene & Changuex, 1997), lo que a su vez requiere el mantenimiento de un objetivo y del esfuerzo necesario para lograrlo, funciones dependientes también del trabajo de la corteza prefrontal (Luria, 1986).

Por tanto, se trata de una habilidad cognitiva que está relacionada con la anticipación de las consecuencias de las acciones, la planificación efectiva implica considerar diferentes alternativas de acción y elegir, antes de la acción, aquella más pertinente considerando las consecuencias de todas ellas. Esto supone la selección de una alternativa y la inhibición de otras (Tirapu, Céspedes & Pelegrín, 2002), lo cual implica que para que se lleve a cabo la planificación se debe contar con una adecuada capacidad de inhibición cognitiva.

Asimismo, la planificación requiere habilidades para representar el tiempo o el orden temporal (Stuss & Benson, 1986) y un buen nivel de memoria y capacidad de sostener la atención (Soprano, 2003). En este sentido, nos encontramos que cuando tratamos de describir una de las funciones ejecutivas, en este caso la planificación, debemos de considerar la relación de esta habilidad con el resto de las funciones, ya que todas ellas actúan de forma conjunta para permitirnos funcionar adecuadamente en relación a objetivos futuros.

Uno de los estudios que en la actualidad nos permiten conocer más acerca de estas funciones y su relación con las áreas cerebrales es la Tomografía por Emisión de Positrones (TEP), que realizada en sujetos normales durante la ejecución de la prueba Torre de Londres (TOL) se ha encontrado una red neuronal involucrada en el desarrollo de estas tareas, integrada por la corteza prefrontal, la corteza del cíngulo, y áreas parieto-occipitales.

La zona que mayor actividad presenta ante la solución de esta prueba es la corteza prefrontal dorsolateral izquierda, pero el hallazgo más importante es que los sujetos que desarrollan menos movimientos para resolver la tarea y menos errores (que demuestra mayor actividad mental de planeación), presentaron una activación aún mayor de la corteza prefrontal izquierda (Baker, 1996).

## **2.2. Evaluación neuropsicológica del desarrollo de la Planeación**

La evaluación del desarrollo de la planeación se ha centrado en conocer los pasos necesarios para la solución de problemas que pueden ser verbales y no verbales utilizando en la evaluación laberintos, cubos, palillos y preguntando por la solución de manera verbal. En esta investigación es importante conocer la planeación de tipo secuencial, que se evaluó con la Torre de Londres para conocer la capacidad para planear una serie de acciones que sólo juntas y en secuencia, conllevan a una meta específica (Dehaene & Changeux, 1997).

En estas tareas se pide a los participantes planear y ejecutar una secuencia de movimientos de objetos (cuentas o discos), con el fin de igualar un modelo presentado previamente como meta. El grado de dificultad de cada ensayo varía dependiendo del número de movimientos que se tengan que realizar para construir el modelo. Una ejecución exitosa en las torres aparentemente requiere de la formulación de un plan que guíe la secuencia de movimientos a realizar, la retención del plan, la ejecución de los movimientos, y la supervisión y revisión del plan conforme se ejecuta la acción, las evaluaciones con torres permiten obtener un índice cuantitativo de las habilidades de planificación, especificando el número de pasos o etapas involucradas en la solución de un problema.

Las variables de estudio con este tipo de pruebas generalmente incluyen el número de ensayos correctamente resueltos, el número de movimientos realizados en cada ensayo, el tiempo de latencia del primer movimiento, el tiempo total de la respuesta, los ensayos resueltos en el mínimo de movimientos preestablecidos, el número de ensayos resueltos en el primer intento, así como el número de intentos para resolver cada ensayo (Bull, Espy & Senn, 2004). Por lo tanto, se espera que los sujetos con una capacidad de planificación efectiva sean los que logren realizar de manera correcta la mayor cantidad de diseños, sin rebasar el número de movimientos y en periodos de tiempo más cortos. Estudios previos sobre el desarrollo de este aspecto de las funciones ejecutivas mencionan la existencia de un efecto de la edad en la ejecución de las pruebas con torres.

### **2.3. Modelo Jerárquico del Proceso de Planeación**

Para entender cómo es la planeación, los elementos que la conforman y cada uno de los niveles por los que se tiene que pasar para que la ejecución sea exitosa y se pueda llegar a una meta determinada, hay que basarse en un modelo que dé respuesta a éstas interrogantes, Dehaene y Changeux (1997) proponen un modelo jerárquico de simulación para explicar el proceso de planeación, considerando al cerebro como un sistema activo y prospectivo, capaz de generar hipótesis y evaluar la eficacia de las mismas, tomando la ejecución de la tarea de la TOL (la cual consiste en mover tres cuentas de colores, que se encuentran sobre postes verticales de longitud desigual, a partir de una posición inicial a una meta previamente especificada) como base para la explicación de su modelo.

La generación espontánea de procedimientos o hipótesis en diferentes niveles, seguida de la selección por medio de señales internamente generadas, proporciona un modelo neuronal

para comprender el proceso de solución de problemas complejos, por medio del ensayo y el error. Consideran que en la corteza prefrontal las redes neuronales se conectan por medio de colaterales excitatorias, por lo que pueden mantener un efecto de largo plazo, autosostenido por un esfuerzo en el nivel de activación que implementa una forma elemental de memoria de trabajo (MT).

El modelo destaca que ante la ausencia de estímulos específicos, las redes neuronales prefrontales se activan de forma variable implementando un “generador de diversidad”. Los patrones de activación espontánea que se generan son seleccionados (estabilizados) o eliminados (desestabilizados) por un simple método hebbiano que modula las señales positivas o negativas. Las retroalimentaciones se pueden recibir de forma externa o ser generadas internamente por medio de circuitos de autoevaluación.

En términos generales el modelo plantea que el proceso de planeación requiere de dos sistemas jerárquicamente organizados: el sistema de planeación ascendente que hace referencia al sistema de evaluación que analiza el problema y calcula las señales de recompensa interna que indica el estado del plan, correcto/erróneo y el sistema de planeación descendente el cual organiza el plan, las operaciones y los gestos.

Por otro lado describen que para la ejecución de la TOL se requieren de varios niveles de programación motora.

1. Nivel de gesto. Requiere una coordinación sensorio-motora para colocar y dar cuenta de la ubicación de las cuentas dentro de los postes, es decir, darse la autoinstrucción “esta cuenta va de este poste a este poste” directamente cuando no se requieren de pasos intermedios y ejecutarlo, por lo anterior requiere de

conexiones de entrada-salida directas que permiten a la red programar un gesto que apunta hacia una de las cuentas, y la inhibición de maniobras laterales entre las unidades de gesto que garanticen la activación de un solo gesto.

A estas conexiones directas de entrada y salida se denominan; gesto de terminación el cual hace referencia al último lugar de cada una de las cuentas y el gesto de agotamiento que indica que no existen más movimientos posibles para cada una de las cuentas, respectivamente.

2. Nivel de operación, emplea una secuencia de dos gestos elementales (una operación) los cuales deben programarse para mover una cuenta de su posición inicial hasta su destino final. En el caso de la TOL el nivel de operación es suficiente para resolver los ensayos más simples, donde cada cuenta puede ser llevada directamente al lugar que da la solución al ensayo. Los ensayos más complejos, sin embargo, exigen de un tipo de planeación que ha sido denominada no-directa, la cual requiere de movimientos provisorios y una evaluación por ensayo y error. Estos ensayos plantean dificultades específicas en pacientes con lesiones anteriores: que experimentar poca o ninguna dificultad para ejecutar movimientos individuales (gestos), pero tienen problemas para organizar en una secuencia dirigida a una meta.

En el modelo la ejecución de esta secuencia es controlada por una red jerárquicamente superior “operación” que comprende unidades de operación y de transición. Los códigos unitarios de operación para cada combinación proveen de un destino inicial y un tipo de cambio para el destino final, mientras que el gesto-transición y operación-transición son un código de unidades de todas las posibles relaciones entre las unidades de sucesión de gestos y entre unidades de operación.

Las proyecciones desde y hacia unidades de operación incorporan el conocimiento de las reglas de la tarea. Es por esto que el nivel de gesto, los niveles de operación, las unidades de terminación y agotamiento controlan el estado de ejecución de la secuencia como se observa en la figura 1.

Cada vez que una unidad de operación se activa sigue la activación sucesiva de una unidad gesto, primero (apuntando a una cuenta), entonces la unidad gesto-terminación (suprime la unidad de gesto actualmente activa), una segunda unidad de gesto (señala una ubicación vacía), la unidad de gesto-agotamiento (señala el agotamiento de todos los gestos para esa operación), y finalmente, la unidad de operación de terminación (suprime la unidad de operación actualmente activa).

En cualquier momento, cualquiera de los elementos (gesto de terminación, transición, agotamiento y operación de transición, agotamiento) pueden ser activados, por lo que se necesita un mecanismo que permita seleccionar el movimiento más adecuado para alcanzar el objetivo deseado. Por lo anterior cuando se cuenta solo con los dos anteriores niveles, sólo podrán ejecutarse los movimientos que colocan a las cuentas directamente en el lugar de meta: una unidad de "meta alcanzable" se activa y la secuencia correspondiente de gestos sistemáticamente se ejecuta primero. De este modo, la red tanto de gesto como niveles de operación, pero no nivel del plan, son capaces de ejecutar secuencias motoras directas, pero no son capaces de programar movimientos intermedios no directos que exigen la colocación temporal de una cuenta en un lugar provisorio.

3. Nivel de plan. En este nivel, las secuencias de operaciones (planes) deben ser seleccionados, ejecutados, evaluados y aceptados o retirados en función de su capacidad para llevar el problema a una solución.

La planificación que se observa en la ejecución de la TOL y que presenta el modelo es una planificación meta-dirigida, que se da por ensayo y error en un árbol de movimientos alternativos que requieren cálculos adicionales. Cuando los movimientos directos no están disponibles, un movimiento debe ser auto-generado, probado, aceptado o rechazado en función de su capacidad para llevar el problema más cerca de una solución. Este proceso de producción / selección, que se considera es una función importante de las áreas prefrontales, se implementa el nivel de plan a través de tres grandes sistemas neuronales (Figura 1): Unidad de trabajo-memoria que permite mantener la capacidad de actividad auto-sostenida y por lo tanto permite trabajar con el recuerdo del estado anterior del problema, mientras un plan es puesto a prueba. Las unidades del plan que causan patrones de activación novedosos entre las unidades de operación de bajo nivel, generan un plan novedoso; y la unidad de recompensa que evalúa el estado correcto / incorrecto del plan puede como consecuencia alterar la actividad de la unidad de planificación. Así el plan se compone de tres unidades: una nueva operación que debe intentarse se denomina “unidad de movimiento”, el segundo tipo de operación se denomina “unidad de retiro” y hace referencia a cuando una operación que se acaba de realizar debe ser retirada y el estado actual de la operación revertida al estado memorizado, por último se encuentra la “unidad de almacén” la cual indica si el estado actual debe ser memorizado para permitir posteriormente dar marcha atrás. Cuando se activa la unidad de plan de "movimiento", que proporciona excitación a todas las operaciones jerárquicamente más bajas, permite así su activación, con una variabilidad intrínseca, incluso en la ausencia de cualquier meta directamente accesible. A continuación, se ejecuta la operación correspondiente, y se evalúa el cambio

subsiguiente en el estado de problema. La unidad de "motivación" se activa, cada vez que el problema no se resuelve, así como los proyectos de todas las unidades del plan, manteniendo de esta forma la generación de nuevos planes hasta que el problema sea resuelto. La unidad "correcta" se activa cuando la motivación disminuye, lo que indica que un movimiento que se acaba de realizar probablemente sea correcto, activando los proyectos de la unidad de plan de "almacén", que garantizarán el almacenamiento de la nueva situación del fallo. La unidad de "error" se activa cuando la motivación aumenta, lo que sugiere un movimiento incorrecto y los proyectos de la unidad de plan de "retirada" deberán restaurar el estado del problema a las condiciones anteriores a la ejecución del intento de movimiento.

La figura 1 tomada de Dehaene y Changeux (1997) resume el modelo descrito, el cual en términos generales refiere que el proceso de planeación requiere de dos sistemas: un sistema de planificación descendente con el plan jerárquicamente organizado en operación y niveles de gestos y su correspondiente transición, terminación y las unidades de agotamiento así como un sistema de evaluación ascendente que analiza el estado actual y el estado de la meta y culmina en una recompensa interna y múltiples vías horizontales que conectan a los dos sistemas y garantizan la adaptación del plan para la resolución del problema en cuestión. El resultado de esta arquitectura es una red jerárquica que, dada la entrada estática de un problema (un estado inicial y un estado final), selecciona una secuencia de movimientos que resuelve el problema.

Se toma este modelo debido a que explica de manera muy específica cómo es la planeación, tomando en cuenta la parte motriz, las operaciones que hay que realizar para crear un plan utilizando la torre de Londres, además de mencionar que la motivación juega un papel

fundamental. Tomando en cuenta niveles en los cuales diversas operaciones conllevan a otro nivel dónde todos ellos se encuentran íntimamente relacionados.

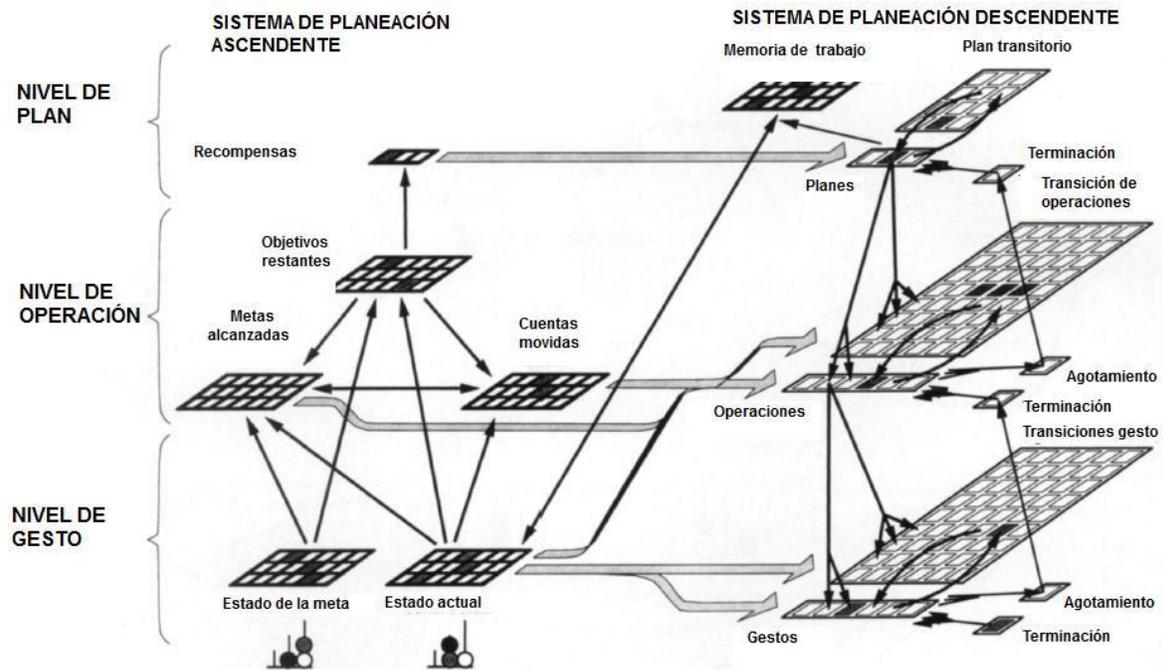


Figura 1. Arquitectura del modelo de Dehaene y Changeux (1997). Los cuadrados representan conjuntos de unidades funcionalmente relacionadas (centros neuronales) y las flechas representan las vías de conexión. El modelo se divide en ascendente evaluativo y las vías descendentes de planificación con múltiples interconexiones horizontales en cada uno de tres niveles jerárquicos (gestos, operaciones y planes). En el nivel superior, las unidades del plan reciben aportaciones de las unidades de recompensa (evaluación). En el nivel intermedio, unidades de operación reciben aportaciones del "estado actual", "cuentas móviles" y "unidades de metas alcanzables". Por último, en el nivel más bajo, unidad de gesto recibe recursos directos de las unidades del "estado actual", lo que permite afinar el plan del motor para adaptarse a la configuración actual de las cuentas. Dentro de cada centro las unidades de activación o inhibición que reciben y compiten por el control de la conducta a través de la auto-excitación y las maniobras no lineales de la inhibición lateral, resultan de la selección de una sola unidad activa en cada nivel, la que mejor se adapte a las limitaciones percibidas en otros centros.

## **2.4. Tipos de planeación**

Hablar de planeación en general es entrar en un campo muy extenso, es por esto que se ha hecho una clasificación ya que existen diversos tipos, algunos de ellos son la planeación gráfica, la manipulativa, la no manipulativa, la tridimensional, la conceptual, la estratégica, etc. (Lezak, 2005; Salvador, 2006) sin embargo la ejecución de la tarea TOL se encuentra permeada principalmente por la planeación manipulativa y secuencial.

### **2.4.1. Planeación Secuencial.**

La selección y secuenciación de esquemas de acción para resolver un problema que requiere de realizar movimientos contra-intuitivos (que aparentemente van en sentido “contrario” a la solución) y ordenados de forma secuencial, conforman la capacidad de planeación secuencial (Goldberg, 2001; Luria, 1986). Estos “retrocesos” representan pasos de preparación que sólo se pueden entender dentro de una secuencia de movimientos (submetas) enfocadas en el logro de un objetivo a mayor plazo (Van Den Heuvel, Groenewegen, Barkhof, Lazeron, Van Dyck & Veltman, 2003).

Para evaluar este tipo de planeación una de las pruebas utilizadas es la torre de Hanoi en dónde a través de estudios realizados con niños los resultados indican que con el problema de tres discos el desempeño máximo se alcanza hacia los 15 años de edad, indicando que de las FE intermedias es la que más tarde alcanza su máximo desarrollo. Por otro lado los problemas de cuatro discos no han indicado que existan diferencias significativas en la infancia (Welsh, Pennington & Groisser 1991); esto se debe al alto número de movimientos

necesarios para realizar la tarea, ya que se han identificado hasta 54 “rutas estratégicas” para resolver el problema de 4 discos, de las cuales 33 son indirectas y solo 11 son directas (Garber & Golden-Meadow, 2002).

En conjunto, el desarrollo de estas FE, permiten a los niños escolares procesar y manipular de forma mental una mayor cantidad de información, lo que posibilita la construcción temporal de esquemas mentales, permitiendo una adecuada comprensión e identificación de las condiciones más relevantes de las tareas o problemas dados (Richland, Morrison & Holyoak, 2005 en Flores, Castillo-Preciado & Jiménez-Miramonte, 2014). Posibilita el uso eficiente de estrategias de memoria y aprendizaje, entre ellas el agrupamiento que permite el desarrollo de diversas hipótesis de trabajo y/o alternativas de solución a problemas, y posibilita un importante avance en la organización y planeación de sus actividades escolares y personales (por ejemplo: planear lo que harán durante el día, unas horas o una semana, cómo se vestirán hoy, que materiales necesitan comprar para alguna tarea escolar; qué actividades realizar antes de otras, para así optimizar recursos y esfuerzos).

## **2.5. Desarrollo de la planeación**

Los estudios acerca del desarrollo de la planeación se han realizado en diversas áreas de la psicología, el campo evolutivo comandado por Piaget y Vigotski, mostró interés especial, sin embargo existe poco consenso en este campo debido a que no ha existido acuerdo desde la definición de planeación y en consecuencia también han variado las conductas que se han considerado planificadas (Das, Kar & Parrilla 1998). No obstante resulta necesario

conocer cómo es el desarrollo de la planeación debido a que éste impacta no sólo a nivel cognoscitivo sino emocional afectando la vida cotidiana y la académica.

La capacidad de planificación se desarrolla de forma creciente y rápida entre los 5 y los 8 años de edad (Romine y Reynolds, 2005), alcanza un momento de maduración importante a los 12 años, asimilándose al nivel de los adultos (Welsh, Pennington & Groisser 1991). No obstante se puede observar el proceso de planificación desde los primeros meses de vida.

De acuerdo con Diamond (2002), a los 6 años, los niños ya son capaces de planificar tareas de modo simple y desarrollar estrategias. Esta función va desarrollándose entre los 6 y los 10 años y el pensamiento empieza a guiarse por la lógica y no por la percepción. El desarrollo de las funciones ejecutivas influye directamente en el control de la cognición, del aprendizaje y la conducta social, ya que permiten regular la cognición, actuar con intencionalidad, almacenar información, elaborar conocimientos, considerar y organizar distintas alternativas de acción, tomar decisiones y finalmente consolidar el aprendizaje en la escuela y crear nuevos aprendizajes (Sastre-Riba, 2006).

A los 7 años el niño desarrolla su capacidad de resolución de problemas, a los 8 años aparece la metacognición y hay un crecimiento importante de la flexibilidad cognitiva, la capacidad de ajustarse a un objetivo o meta y el procesamiento de la información, hasta los 9 años se produce un incremento brusco en la actividad de las regiones frontales, concretamente un aumento de mielinización y de producción de neurotransmisores (Anderson, 2002).

De 9 a 12 años mejora la inhibición y modulación de respuestas y son capaces de monitorizar y regular sus acciones. A los 10 años alcanzan una buena capacidad de inhibir aquellos estímulos que distraen y son capaces de evitar errores de perseveración y entre los 11 y los 13 años, nos encontramos ante un periodo de afianzamiento y madurez del control ejecutivo y concretamente a los 12 años mejoran esta habilidad, adquiriendo un nivel como el de los adultos (Welsh, Pennington & Groisser, 1991).

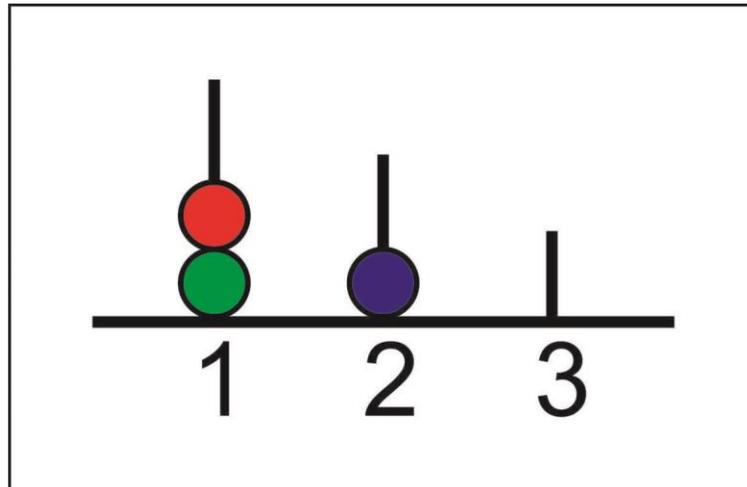
Es de suma importancia tomar en cuenta el desarrollo de esta función debido a que actividades de la vida diaria requieren de planear, centrarnos en un objetivo tomando en cuenta el motivo que nos lleva a realizar dicha actividad estableciendo así metas y considerando acciones que hay que realizar para que nuestra meta se pueda cumplir, es por esta razón que la presente investigación se apoya de la teoría propuesta por Leontiev y Galperin.

## **2.6 Torre de Londres**

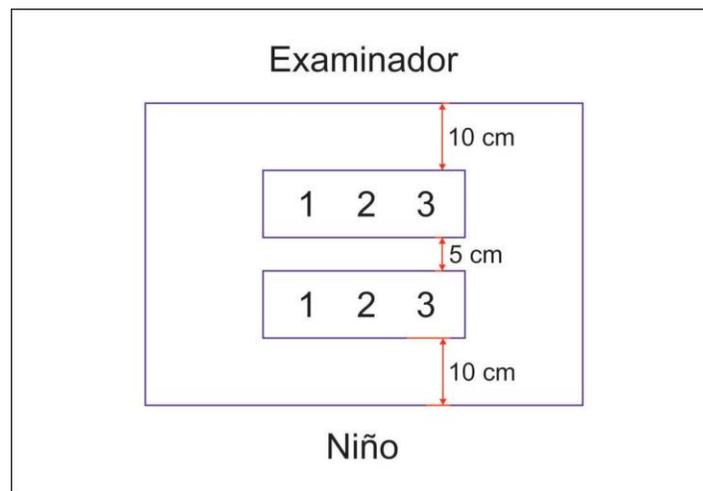
Fue desarrollada por Shallice (1982) como medida para identificar deterioro en procesos de planificación en adultos. Actualmente, también es usada para evaluar déficits de memoria de trabajo y de flexibilidad mental. En los últimos años, esta tarea no sólo comenzó a ser usada también en la evaluación neuropsicológica de niños y adolescentes, sino que ha resultado ser efectiva para la evaluación en la población infantil.

La prueba consiste en una base de madera con tres torres en sentido vertical y tres cuentas de colores: azul, rojo y verde (Ver figura 2). La aplicación es individual y se utilizan 2

torres, una para el aplicador y otra para el sujeto (ver figura 3). El objetivo es que el sujeto mueva las cuentas para igualar el modelo que se le presenta. El tiempo de aplicación es de aproximadamente 20 minutos (Culbertson & Zilmer, 2005).



*Figura 2.* Posición TOL. Cada torre tiene 3 clavijas que se numerarán como 1 a las más alta, en ella pueden colocarse tres cuentas; en la clavija 2 sólo caben 2 cuentas y sólo una en la número 3. (Así es como el niño observa la torre).



*Figura 3.* Posición de inicio de la TOL sobre una mesa.

Para este estudio, se realizó una modificación en la aplicación y calificación (Salvador et. al., 2013). Una de la modificaciones realizadas en la aplicación de la torre fue la posición

inicial de ésta, 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) debido a dos razones principales 1) evaluamos el paradigma original de Shallice, es decir controlando que sólo se evaluara el proceso de planeación casi puro, es decir sin el componente espacial (torres opuestas) 2) durante el desarrollo de todos los niños de habla hispana la forma de aprendizaje del proceso de lecto-escritura se realiza de izquierda a derecha y de arriba abajo.

Otro de los cambios realizados en la aplicación consiste en tres ensayos posteriores al ensayo de aplicación psicométrico (Ensayo 1), en los cuales el niño deberá intentar realizar la tarea con el número exacto de movimientos requeridos. En el primer ensayo se dieron las siguientes instrucciones:

*“¿Ves estas dos torres? Son iguales. Ésta la vas a usar tú y ésta es la que voy a usar yo”.*

*“Voy a colocar las cuentas en los postes de diferente manera y se trata de que tú las coloques en la misma forma haciéndolo con el menor número de movimientos posible”.*

Si el niño no logra resolver el problema en el número de movimientos exactos se brinda un segundo intento (Ensayo 2), dando la siguiente instrucción:

*“Lo hiciste bien, recuerda que es con el menor número de movimientos posible. Sé que puedes hacerlo mejor. Hazlo de nuevo”.*

Si el problema no es resuelto en el número exacto de movimientos, se otorga un tercer intento (Ensayo 3) con la siguiente instrucción:

*“Bien, recuerda que es con el menor número de movimientos posible. Este ejercicio lo puedes hacer con (se le dice el número exacto de movimientos que tiene que realizar para lograr resolver el modelo solicitado) movimientos”.*

Si es que después de los intentos anteriores no logra realizar el modelo en el número exacto, se le brinda un cuarto y último ensayo (Ensayo 4), donde se le dan pistas y ayuda, un ejemplo muy común es que si perseveró en los intentos anteriores se le indica cuál es la cuenta que ha movido erróneamente y se le sugiere mover otra cuenta que no sea la misma que ha movido sin llegar al éxito, esta instrucción permite al niño “saber cuál cuenta debe de mover primero y hacia que poste para así reducir el número de movimientos lo que su hará que su ejecución sea en el mínimo de movimientos. Estos cuatro ensayos se le brindan al participante en cada uno de los diez problemas de los que se compone la prueba.

A la calificación, se agregó un *Índice General*. La puntuación se establece dependiendo el número de ensayo en el cual el niño logró realizar el reactivo con el número exacto de movimientos, quedando de la siguiente forma:

- 4 puntos: si realiza el modelo con el número exacto de movimientos en el primer ensayo.
- 3 puntos: si realiza el modelo con el número exacto de movimientos en el segundo ensayo.
- 2 puntos: si realiza el modelo con el número exacto de movimientos en el tercer ensayo.

- 1 punto: si realiza el modelo con el número exacto de movimientos en el cuarto ensayo.
- 0 puntos: si no el niño no logra realizar el modelo con el número exacto de movimientos en ninguno de los 4 ensayos anteriores.

Esta modificación en la aplicación a partir del segundo ensayo se realizó para evaluar el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) que según Vigotsky (1988) se define como la distancia en el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema (evaluado en el ensayo 1), y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

### **CAPÍTULO 3 DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DESDE EL MODELO DE GALPERIN.**

Leóntiev convierte a la actividad como objeto de la psicología y es precisamente, a través de ella, que el niño se relaciona con el mundo. 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. Por lo que la actividad humana se integra de las acciones que son ejecutadas a través de operaciones (Talízina, 1988).

Galperin indicó que la actividad externa, material, pasa por un proceso de transformación hasta llegar a la actividad interna, psíquica, o sea, sufre cambios cualitativos al cual le

llamó etapas. Esta teoría se conoce como la formación por etapas de las acciones mentales y consta de 3 principios:

1. El objeto de estudio de la psicología es la actividad, la cual está formada por un sistema de acciones y operaciones unidas por el motivo para alcanzar un objetivo. A través de la actividad, el niño se relaciona con el mundo exterior, donde interviene no como receptor de lo psíquico, sino como ente activo en la transformación de la actividad externa, la cual se incorpora a la condición interna del individuo.
2. La actividad psíquica no se obtiene por herencia biológica, sino por los tipos de actividad elaboradas de generación en generación, de tal forma que primeramente todo tiene lugar en el plano externo, en lo social, para posteriormente incorporarse a lo interno e individual, transcurriendo una herencia de tipo cultural que va conformando y desarrollando la psiquis de cada niño como algo independiente y a la vez irrepetible.
3. Se reconoce el vínculo entre la actividad psíquica y lo externo. Este principio da paso a la teoría de formación por etapas de las acciones mentales de Galperin.

A partir de los principios psicológicos expuestos, se considera que el proceso mediante el cual tiene lugar el estudio como actividad, está sustentado en un sistema de acciones para satisfacer una necesidad cognoscitiva, en la cual el sujeto implicado tiene claro el motivo, o los motivos (en este caso la resolución de la TOL), que le hacen mantener una dirección decidida hacia la meta establecida.

### **3.1. LA ACCIÓN, ESTRUCTURA Y FUNCIONES**

La acción que realiza un sujeto, en este caso el niño, está dirigida a un objeto material (torres de madera y cuentas de la TOL) o ideal, con el fin de dar cumplimiento a un objetivo previamente determinado (problemas de la TOL). La necesidad de realizar la acción está dada por el motivo, por lo que si hay motivo, debe haber también un objetivo. En la actividad planificada, el motivo y el objetivo deben coincidir, o sea, la actividad debe satisfacer una necesidad cognoscitiva y por consiguiente sus motivos han de ser también cognitivos.

Toda acción incluye un conjunto de operaciones que cumplen determinado orden y reglas (regla de Tipo I, dónde el niño no puede poner más cuentas de las que caben en cada uno de los (Ver figura 5); y de Tipo II, dónde el niño no puede sacar más de una cuenta a la vez), por lo que el cumplimiento de esas operaciones forma el proceso del cumplimiento de la acción. Otro elemento de la acción, es su base orientadora, lo que se corresponde con la parte informativa de la acción. Talízina (1994) plantea que los objetivos representan la parte voluntaria de la acción, mientras que la parte emocional le corresponde al motivo, la base orientadora de la acción (BOA) es lo que relaciona la motivación con la necesidad de acometer la acción.

Las acciones tienen funciones que son divididas en tres partes: la orientadora, la ejecutiva y la de control:

1. Orientadora: se muestra el método, el objetivo y las peculiaridades del objeto hacia el cual se dirigen las acciones.

2. Ejecutiva: se produce la ejecución de las acciones, sobre la base del método antes orientado y en el cumplimiento del objetivo dirigido a la transformación del objeto en cuestión.
3. Control: hace posible tener información acerca de cómo marcha el cumplimiento de las acciones, e introducir las correcciones que resulten necesarias.

### **3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ACCIÓN**

Las características de la acción se pueden dividir en dos grupos, al primer grupo se asocia la forma, el carácter generalizado, desplegado y asimilado de la acción, mientras que en el segundo grupo se hace referencia al carácter razonable, consciente y abstracto de la acción, lo que en general contribuye a la solidez que es posible alcanzar en el trabajo con las acciones.

La forma de la acción determina como el sujeto se apropia del resultado que de ella deriva en el paso ya analizado de lo externo a lo interno del sujeto conocedor. Esta transformación se lleva a cabo en cuatro formas: la forma material o materializada, la forma perceptiva, la forma verbal externa y la forma interna.

1. La 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.
2. La forma perceptiva no produce cambios en los objetos, son acciones teóricas que manifiestan la capacidad de oír y de ver (instrucciones para la resolución de la TOL). Ella surge como consecuencia de la transformación de la acción material o

materializada, es decir, es una forma que se interpone entre lo material o materializada y lo verbal externo.

3. La forma verbal externa también es conocida como lenguaje externo y se manifiesta de manera oral o escrita. La transformación del objeto ocurre en voz alta y la acción adquiere un carácter teórico ideal, pero aún inaccesible a la observación exterior, objetiva (Talízina, 1988).
4. La forma mental o lenguaje interno, 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, propia del hombre, es la que permite pensar con rapidez.

El sentido generalizado de la acción se caracteriza por la separación de sus propiedades esenciales y no esenciales. Existen diferentes niveles de generalización de la acción, los que pueden ser altos o bajos y el grado de generalización es determinado por la capacidad del niño de asimilar la acción dentro de los límites previstos en los objetivos.

La nueva acción tiene que ser realizada en forma desplegada, es decir, es necesario que se realicen todas las operaciones que forman parte de ella. De esta manera, las acciones son realizadas con todos los eslabones que la integran de forma consciente.

El carácter asimilado de la acción se corresponde con el paso que transcurre desde la acción llevada a cabo por el niño con ayuda, hasta que con el transcurrir del tiempo el niño va siendo cada vez más independiente, hasta llegar al cumplimiento de la acción por sí sólo, esto refleja un aumento de la automatización hasta llegarse a constituir el hábito, con una manifiesta rapidez e independencia en la acción del niño.

El carácter consciente de la acción requiere que el niño explique qué está haciendo y por qué lo hace, está determinada por la forma verbal externa. Es así como la nueva acción debe pasar por la forma verbal externa, para garantizar su solidez y su carácter consciente.

El carácter abstracto de la acción es el resultado de las características primarias que son la forma mental y, el grado de alta generalización. Es así como las acciones mentales altamente generalizadas son también conocidas como acciones abstractas. Para adquirir el pensamiento abstracto es necesario utilizar una Base Orientadora de la Acción (BOA) del tercer tipo (el niño recibe todas las orientaciones de la acción de toda una clase de fenómenos, o sea, las orientaciones son recibidas por métodos generales utilizando las invariantes. Es muy eficiente, el niño avanza rápido y con pocos errores, permitiendo amplia transferencia para otras situaciones), porque se accede a un pensamiento mental, abstracto, a partir de un conjunto de fenómenos concretos.

En la BOA deben de estar presente las características esenciales del objeto, por lo que cuanto más generalizada sea la acción, más razonable es el sentido de orientación y su cumplimiento.

### **3.3 BASE ORIENTADORA DE LA ACCIÓN (BOA).**

Como se había mencionado anteriormente, la acción tiene las funciones de orientación, ejecución y de control. Para alcanzar el éxito en la parte ejecutiva de la acción debe garantizarse la parte orientadora de la misma. La efectividad de la BOA depende de:

1. El grado de generalización clasificada en concreto, lo que refleja casos particulares y generales basados en invariantes.
2. El grado de plenitud de la orientación es especificada como completa o incompleta

3. El modo de obtención de la BOA por los alumnos se divide en preparada, el alumno recibe todas las acciones pronta y no preparada o independiente, el niño debe encontrar las acciones por sí solo (Talízina, 1984, 1988, 1994).

Utilizando los parámetros, grado de generalización, grado de completamiento o plenitud y modo de obtención, pueden obtenerse ocho tipos de BOA, como se define en la tabla 1.

*Tabla 1.*

Tipos de base orientadora de la acción (Talízina, 1988).

<b>No.</b>	<b>Carácter Generalizado</b>	<b>Modo de completar</b>	<b>Modo de Obtención</b>
1	Concreta	Incompleta	Incompleta
2	Concreta	Completa	Completa
3	Generalizado	Completa	Completa
4	Generalizado	Completa	Completa
5	Generalizado	Incompleta	Incompleta
6	Generalizado	Incompleta	Incompleta
7	Concreta	Completa	Completa
8	Concreta	Completa	Completa

Teóricamente se tienen ocho tipos de BOA, pero experimentalmente fueron encontradas solamente las cuatro primeras. Para una eficaz orientación ésta debe ser completa, por lo que las explicaciones necesarias serán concentradas en la BOA que tenga estas características (Talízina, 1988).

En la BOA del primer tipo las orientaciones de la acción están dadas para casos particulares, no son completas y el niño la obtiene mediante ensayo y error. La eficacia de esta BOA es muy baja, el aprendizaje es muy lento y con muchos errores.

En el segundo tipo de la BOA las orientaciones de la acción son completas y el niño obtiene todas las acciones preparadas. Este tipo de BOA también trabaja para un solo tipo de caso, permitiendo un avance rápido sin errores, pero con limitaciones para una transferencia hacia otros casos no analizados.

La BOA del tercer tipo es descrita por ser generalizada, completa e independiente. El niño recibe todas las orientaciones de la acción de toda una clase de fenómenos, o sea, las orientaciones son recibidas por métodos generales utilizando las invariantes. Esta base de orientación es muy eficiente, el niño avanza rápido y con pocos errores, permitiendo amplia transferencia para otras situaciones.

El cuarto tipo de BOA se diferencia de la tercera en que el alumno recibe las orientaciones de la acción preparadas. Esta BOA es utilizada en la formación de acciones lógicas como contenido concreto del objeto.

La BOA es utilizada cuando es necesaria una formación rápida de la acción, sin errores y aplicada a condiciones concretas. Las demás BOA solamente tiene interés teórico, quizás la séptima por ser completa, concreta e independiente, puede ser aplicada en trabajos artesanales, donde es necesario la alta productividad de tareas concretas. La BOA tipo ocho es la más ineficiente, ya que ella es concreta e incompleta, además de darse preparada.

La BOA es utilizada cuando es necesaria una formación rápida de la acción, sin errores y aplicada a condiciones concretas.

### **3.4 TEORÍA DE LA FORMACIÓN POR ETAPAS DE LAS ACCIONES MENTALES.**

Talízina (1994) plantea que la actividad cognoscitiva del niño debe pasar por cinco estados cualitativos, desde la transformación de la actividad externa hasta alcanzar la cualidad interna, lo que ella denomina etapas. La caracterización de estas etapas está dada precisamente por las características de la acción y siendo rectora la forma de la acción.

Los estados transitorios del objeto consisten en la formación por etapas de las acciones mentales y dichas etapas son:

1. La formación del esquema de la BOA.
2. La formación de la acción en forma material o materializada.
3. La formación de la acción como verbal externa.
4. La formación de la acción en el lenguaje externo para sí.
5. La formación de la acción en el lenguaje interno.

Galperin plantean la necesidad de una etapa que anteceda a las cinco etapas mencionadas, que denominan la etapa cero o motivacional.

En la etapa motivacional no entra ningún tipo de acción, esta etapa es importante porque si no se establece un inicio desde una motivación positiva, quedan entonces comprometidas las otras etapas (Talízina, 1994).

En la primera etapa de elaboración de la BOA El niño conoce el objeto de estudio y la parte funcional de la acción, su orientación, ejecución y control. Es importante aclarar que comprender cómo actuar no significa que el niño alcanzó el objetivo planteado, por lo que tiene que realizar la acción y trabajar para alcanzar el logro pertinente.

En esta etapa hay que ofrecer información necesaria de la actividad que se acomete. En la segunda etapa, la formación de la acción en forma material o materializada, hay que dirigir la acción del niño, quien realiza la acción con sus respectivas operaciones, es decir, con la utilización de los portadores externos materiales (carácter desplegado de la acción). Se debe de controlar todas las operaciones que forman parte de la acción, desde la orientación, hasta la ejecución y el control.

En esta etapa se garantiza el carácter generalizado de la acción, donde el niño realiza las tareas que incluyen problemas típicos o patrones de baja complejidad, que sean representativos de la aplicación de la acción.

En la tercera etapa, relacionada con la formación de la acción verbal externa, las acciones se realizan sin el apoyo de las acciones externas materiales y la expresión oral juega un rol importante, es así como el alumno debe ir ganando cada vez más en su autocontrol, transitando del control externo hasta el interno.

La acción y sus operaciones todavía deben de hacerse desplegadas, pero en la forma verbal (carácter desplegado de la acción). La generalización alcanza nuevas dimensiones y posibilidades y, en la medida en que el nivel de la misma aumenta, se pueden introducir problemas heurísticos que paulatinamente vayan alcanzando mayores índices de complejidad.

El carácter generalizado de la acción, en la forma materializada, es diferente que el de la forma verbal, en tanto que en el primer caso las propiedades del objeto son esenciales para la acción, son separadas como resultado de la generalización, se utilizan sólo existiendo estos objetos, en ligazón indestructibles con ellos. Todas las formas posteriores de la acción, como las articulatorias, crean las condiciones para separar las propiedades

esenciales de los objetos exteriores, para convertirlos en una especie de objetos, al parecer independientes (Galperin 1988 en Talízina, 1994).

En relación con lo expresado, queda claro que el niño debe ir asimilando la acción, pero sin que ésta se automatice de inmediato. Se necesita, todavía, de alguna colaboración al final de esta etapa de la actividad garantizándose, sin embargo, un paso sistemático hasta alcanzar la mayor independencia posible en el niño.

En la cuarta etapa, la formación del lenguaje externo para sí, el niño realiza la acción por cuenta propia, en silencio, de manera que las operaciones son ejecutadas con conciencia. Al inicio las características de la acción generalizada, desplegada y de conciencia, no son diferentes de la etapa anterior, pero al alcanzar la forma mental de la acción, comienza rápidamente a tener lugar un proceso de aprendizaje basado en la reducción y la automatización.

En la quinta etapa, la formación de la acción, debe ser máxima la generalización y la síntesis en la ejecución, con una independencia lo más significativa posible. En el lenguaje interno pueden darse dos casos:

1. Que algunos niños puedan guardar internamente todo el recurso dado en forma de esquema, actuando como si estuvieran aprovechando la imagen ilustrativa
2. Que otros sigan el orden lógico, pero esto depende de las diferencias en la esfera del pensamiento (Talízina, 1984).

Se puede concluir que la nueva acción se transforma de material a mental, de no generalizada a generalizada, en un proceso de síntesis en forma detallada o abreviada, con un incremento gradual de la independencia de los niños y un sentido consciente de la teoría y la práctica en la dirección de la automatización (Talízina, 1984).

El conjunto de acciones que llevan a la solución de tareas, se les denomina método de la actividad cognoscitiva. Para su modelación, es necesario separar las acciones que la componen, las relaciones entre ellas, a fin de elaborar sobre esta base, una prescripción general que asegure la aplicación del procedimiento dado a la solución de tareas específicas (Talízina, 1988).

Talízina (1988) caracteriza a los métodos de la actividad cognoscitiva según funciones, contenido y vías de formación. Según las funciones se pueden resaltar dos tipos de procedimientos generales en cuanto a los métodos de la actividad cognoscitiva:

1. Los que permiten analizar independientemente todos los fenómenos particulares que son objeto de estudio.
2. Los que permiten restablecer un sin número de fenómenos particulares con respecto a un aspecto dado.

Por otra parte, los métodos de la actividad se pueden dividir por su contenido en métodos lógicos y específicos.

En cuanto a las vías de formación, se pueden establecer dos de ellas:

- La que al comienzo forma acciones aisladas y posteriormente las unen, utilizado cuando en el procedimiento las acciones que se forman son nuevas o muy complicadas.
- Las que desde un inicio el procedimiento se forma como un todo, utilizada cuando los procedimientos de las acciones principales son conocidos o son relativamente simples. Basado en la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales, la formación de los métodos generales de la actividad cognoscitiva debe llevarse a vías de hecho según BOA de tercer o cuarto tipo.

Se puede concluir que la teoría mencionada abre camino para un aprendizaje eficaz en la resolución de problemas.

## **MÉTODO**

### **1. Planteamiento del Problema.**

#### **Justificación.**

La importancia del estudio de las funciones ejecutivas radica en comprender capacidades que sólo el hombre posee y utiliza para construir, reconstruir e interactuar con el mundo que le rodea. Esto, tanto en la vida cotidiana como en el contexto escolar, donde los avances en las civilizaciones exigen día a día un conocimiento cada vez más especializado y a las funciones ejecutivas como flexibilidad cognoscitiva; memoria de trabajo; monitorización; y planeación se les demanda mayor eficiencia y eficacia. Siendo esta última, vitalicia en la unificación de capacidades cognoscitivas con el propósito de economizar los recursos totales en los métodos utilizados para lograr un objetivo.

Con la intención de ampliar el conocimiento, la mayoría de los estudios en el campo de la planeación se han realizado en personas con alguna patología. Este trabajo retoma la importancia de describir este proceso en escenarios distintos al patológico, no sólo con adultos sanos, sino con niños. Esto, con la finalidad de comprender su desarrollo y evolución a través de los picos de desarrollo, tal como sucede a los 11 años. Edad en la cual existe un cambio acelerado en múltiples aspectos físicos, fisiológicos, cognitivos y emocionales. Además de no existir, como tal, un modelo de la planeación basado en niños que describa cómo es este proceso y cuáles son los elementos que la conforman.

Con base en lo mencionado en los antecedentes, se ha descrito que la planeación juega un papel importante en la cognición. Participa principalmente en la habilidad de conceptualizar cambios, responder objetivamente a problemas que pueden presentarse en la vida diaria generando y seleccionando alternativas para la adecuada solución de estos. Además requiere de mantener la atención para así conocer cómo es que el niño organiza las operaciones que se pueden llevar a cabo para generar un plan y ejecutarlo para la exitosa resolución de un problema. Esta habilidad además de ser sumamente importante para el desarrollo de las actividades cotidianas, se requiere en el ámbito académico. Siendo vital en actividades relacionadas con las matemáticas, la lectura y la escritura, entre otras.

De acuerdo con Sikora, Haley Edwards y Butler (2002) la Torre de Londres es un instrumento de medición fiable de fácil aplicación y que evalúa la planeación, una función importante para el desarrollo de las Funciones Ejecutivas, siendo ampliamente usada en la evaluación de niños, ayudando a detectar problemas de aprendizaje y para identificar subtipos de dificultades de aprendizaje.

## **2. Pregunta de investigación**

¿Cuáles son las características del proceso de planeación secuencial en niños escolares de 11 años, utilizando la Torre de Londres?

## **3. Objetivos**

### **3.1 Objetivo General.**

Identificar y analizar las características de ejecución de planeación secuencial en niños de 11 años.

### 3.2 Objetivos Específicos.

- Evaluar el proceso de planeación secuencial en niños escolares de 11 años.
- Describir y analizar las características de los tipos de procedimiento de la planeación secuencial que de los niños de 11 años.

### 4. Variables

Variable atributiva<sub>1</sub>: Edad de los niños

Variable atributiva<sub>2</sub>: Escolaridad

Variable dependiente: Planeación secuencial.

#### 4.1 Definición conceptual.

Planeación secuencial: generación de operaciones para crear un plan. Incluye la selección y organización de elementos, además de secuenciación de esquemas de acción para resolver un problema que requiere la realización movimientos contra-intuitivos (que aparentemente van en sentido “contrario” a la solución) y que concluyen en una ejecución exitosa (Goldberg, 2001).

#### 4.2 Definición operacional.

Planeación secuencial:

- Puntaje total de movimientos de cada problema dónde se evalúa la ejecución del plan
- Total de tiempo de inicio (suma de las 10 problemas)
- Total de tiempo de ejecución (suma de los diez problemas)
- Total de tiempo (suma de los tiempos totales de cada problema)
- Total de violaciones de tiempo (problemas realizados en más de un minuto)

- Total de violaciones a las reglas (se suman las de tipo I y las de tipo II) de la Torre de Londres.

## **5. Participantes**

Participaron en este estudio 30 niños de 11 años de edad, 50% hombres y 50% mujeres que se encontraban cursando el sexto año de educación básica en escuelas públicas.

### **Criterios de inclusión.**

- Niños y niñas mexicanos proveniente de una escuela primaria pública.
- 11 años de edad.
- Escolaridad básica de 5 años.

### **Criterios de exclusión.**

- Haber repetido algún año escolar.
- Contar con antecedentes neurológicos o psiquiátricos.
- Contar con incapacidad motriz que pudieran impedir al niño realizar las pruebas.
- Contar con algún déficit sensorial (visual o auditivo) no corregido.

### **Criterios de eliminación.**

- No concluir con la evaluación propuesta para este estudio.

## 6. Muestreo

Muestreo no probabilístico intencional por cuotas, debido a que la selección de la muestra estuvo determinada por los criterios de exclusión e inclusión del estudio (Kerlinger & Lee, 2002).

## 7. Contexto

Este estudio se realizó en tres escuelas primarias públicas de la Delegación Venustiano Carranza. La delegación Venustiano Carranza se encuentra en la zona centro-oriente de la Ciudad de México. Colinda al norte con la delegación Gustavo A. Madero, al poniente con la delegación Cuauhtémoc, al sur con la delegación Iztacalco y al oriente con el Estado de México (Ver Figura 4). Cuenta con una superficie de 33.42km<sup>2</sup>, lo que representa el 2.24% de la superficie total del Distrito Federal. La delegación cuenta con un total de 70 colonias, conformadas a su vez por 3,220 manzanas. De acuerdo con el censo realizado en el 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población existente es de 430, 978 habitantes (Delegación Venustiano Carranza, 2011).



*Figura 4.* Ubicación de la Delegación Venustiano Carranza en el Distrito Federal.

Según el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Venustiano Carranza (s.f.) en la delegación se ubican 166 escuelas primarias públicas y 34 privadas; el número de aulas es de 2,452 y 303 respectivamente. En cuanto a escuelas secundarias; existen 36 diurnas federales, 6 para trabajadores y 6 particulares incorporadas; las secundarias técnicas suman 8. A nivel medio superior se cuenta con 11 bachilleratos, 4 públicos, 2 autónomos y 5 privados; además existen 3 normales para maestros. La delegación no tiene Instituciones de Educación Superior. En cuanto a Educación Especial, reúne 24 centros del sector público que representan el 7.3% del Distrito Federal.

En lo referente al perfil educativo de la población, las cifras del II Censo de Población y Vivienda 2005, muestran que el 13.4% completó la primaria, el 18.3% la secundaria, el 18% la educación media superior, mientras el 16.4% cuenta con instrucción de nivel superior, éste último representa el 4.8% del total del Distrito Federal. Sólo el 2% se encuentra en condiciones de analfabetismo, lo cual indica que no es un problema grave en la Delegación (Piña, 2009).

## **8. Escenario**

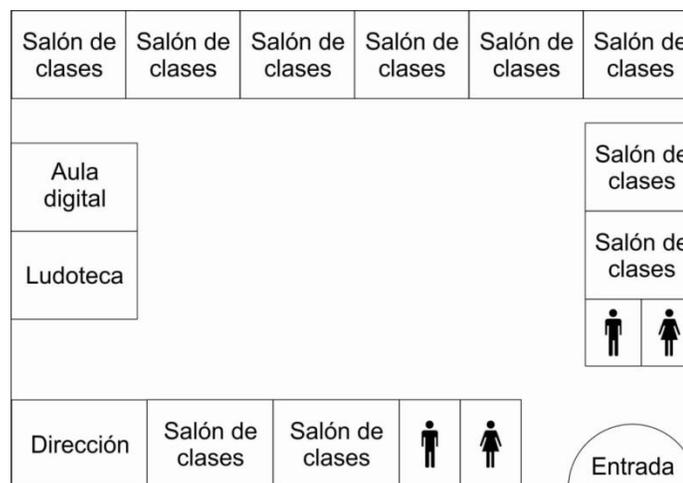
Se trabajó en tres escuelas primarias públicas, dos del turno matutino y una de turno vespertino. En el ciclo escolar 2013-2014 se conformaron 10 grupos en la escuela *primaria I* de los cuales dos fueron de primer grado, un grupo de segundo, dos grupos de tercero y cuarto grado, uno de quinto y dos de sexto grado. La matrícula estudiantil es de 305 alumnos (ver tabla 2). El personal educativo lo constituyen 9 docentes que se encuentran frente a grupo, dos profesores de educación física, dos profesoras de apoyo en dirección y el director encargado de la institución, la escuela no cuenta con servicio de USAER.

Tabla 2

*Población total de la primaria I*

Grado	Número total de alumnos por grado
1°	63
2°	32
3°	65
4°	70
5°	38
6°	37
Total	305

Las instalaciones con las que cuenta la escuela son las siguientes: 9 salones, un aula digital, una ludoteca, una dirección, dos baños para alumnos (niños y niñas) y dos para profesores y un patio amplio (Ver figura 5).



*Figura 5. Esquema de la escuela primaria I*

La *primaria II y III* compartían las mismas instalaciones, la primaria II durante el turno matutino y la primaria III durante el turno vespertino. Para el ciclo escolar 2012-2013 la primaria II tuvo una matrícula de 546 alumnos repartidos en 18 grupos, 3 para cada ciclo escolar (ver tabla 3). El personal docente ésta constituido por 18 profesores frente a grupo, dos profesores de educación física, cuatro profesores de apoyo en dirección y el director encargado de la institución. La escuela cuenta con servicio de USAER.

---

Tabla 3

*Población total de la primaria II*

---

Grado	Número total de alumnos por grado
1°	81
2°	92
3°	89
4°	87
5°	93
6°	104
Total	546

---

Las instalaciones con las que cuenta la escuela son: 18 salones de clases, dos baños para alumnos (niños y niñas), dos baños para profesores, una sala de cómputo, una dirección, una bodega y el aula de USAER (Ver figura 6).

Para el ciclo 2013-2014 la primara III contó con una matrícula de 370 alumnos divididos en 16 grupos (ver tabla 4). El personal docente ésta constituido por 16 profesores frente a grupo, dos profesores de educación física, dos profesores de apoyo en dirección y el

director encargado de la institución. La escuela cuenta con servicio de USAER. Las instalaciones con las que cuenta la escuela son las mismas que las de la primaria II (Ver figura 6).

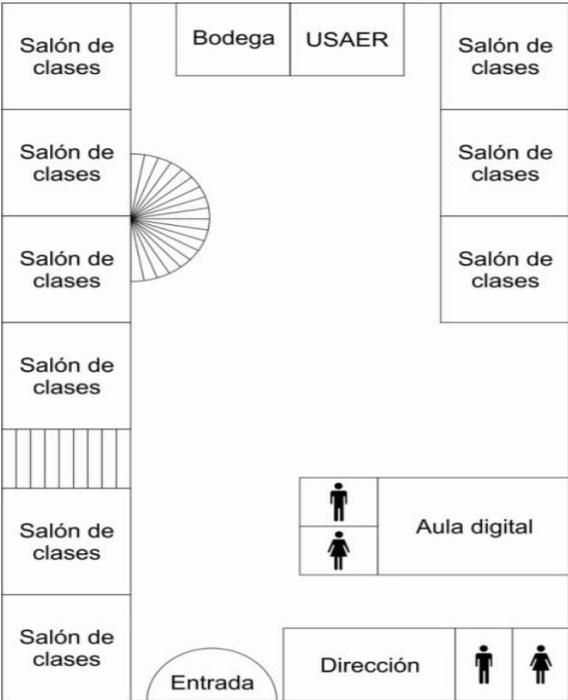


Figura 6. Esquema de la escuela primaria II y III.

Tabla 4

*Población total de la primaria III*

Grado	Número total de alumnos por grado
1°	73
2°	66
3°	44
4°	41
5°	75
6°	71
Total	370

## 9. Tipo de estudio

Estudio no experimental descriptivo transversal de campo.

## 10. Instrumentos

**Cuestionario de antecedentes neurológicos y psiquiátricos** (Salvador & Galindo, 1996).

Consta de una serie de 10 preguntas abiertas en relación a los participantes que incluyen datos personales, cuestionamientos sobre el periodo pre y perinatal, así como antecedentes neurológicos, alteraciones conductuales y dificultades de aprendizaje (Apéndice A).

**Torre de Londres (TOL):** Es una herramienta útil para evaluar sujetos normales de 7 a 80 años, la aplicación de esta proporciona un conocimiento del funcionamiento normal de procesos como planeación, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, en las edades referidas. Diversas investigaciones realizadas con TOL en niños normales mostraron que

es una medida útil para evaluar el desarrollo de la planificación y solución de problemas (Anderson, 2002).

La prueba consta de diez reactivos de evaluación, uno de demostración y dos de práctica. En los problemas de demostración y práctica, se corrobora que las reglas han quedado claras. Si esto es así, se prosigue con la aplicación de los problemas del 1 al 10 (Culbertson & Zilmer, 2005).

La confiabilidad de esta prueba fue a través de un test-retest con 56 niños con TDH de entre 7 y 10 años. En cuanto a la puntuación total de movimiento fue de  $r=0.80$ , en puntuación de violación de tiempo  $r=0.67$  y puntuación de violación de reglas  $r=0.24$ . Para la validez de constructo se utilizó una muestra que comprendía 129 niños con déficit de atención e hiperactividad de entre 7 y 15 años con los cuales realizaron un análisis factorial utilizando pruebas que evaluaban la función ejecutiva, los cuales se ubicaron en 5 factores en donde las secciones de prueba de la Torre de Londres se agruparon en un factor llamado resolución de problemas ejecutivos con una carga factorial de entre  $r = .73$  y  $.90$  (Culbertson & Zilmer, 2005).

## **11. Procedimiento**

Se estableció contacto con los directivos de tres escuelas públicas de la delegación Venustiano Carranza para solicitar el permiso para ingresar. Habiendo obtenido el acceso, se organizaron 3 juntas con padres de familia solicitando la firma de consentimiento informado (apéndice B) (Salvador, 2013) para realizar la evaluación. Al finalizar cada junta, se procedió con la aplicación del Cuestionario de antecedentes neurológicos y psiquiátricos (Salvador & Galindo, 1996) a los padres de familia.

Una vez identificados los niños que cumplieran los criterios de inclusión, se eligieron mediante tómbola 10 participantes de cada escuela, cinco niños y cinco niñas. Posteriormente, al momento de aplicar, se estableció una conversación con cada uno de los niños para solicitar el asentimiento para la evaluación. Se procedió con la aplicación de la prueba TOL que duró aproximadamente 20 minutos. A continuación se calificaron los protocolos, obteniendo las puntuaciones directas y las puntuaciones típicas para la elaboración de la base de datos. Después se realizó el análisis de datos descrito en el apartado de resultados.

### **Implicaciones éticas**

De acuerdo a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (2008) no existen implicaciones éticas con afectación en este estudio en seres humanos. Los datos fueron manejados de forma confidencial y es conservado el anonimato individual. Se aplicó además la carta de consentimiento informado a padres y tutores y el asentimiento a los niños.

## **RESULTADOS**

Se realizó el cálculo de las medias y desviaciones estándar (Ver tabla 5) para observar cuál es la tendencia general de ejecución de la muestra en las prueba Torre de Londres, como indicador del proceso de planeación secuencial.

Tabla 5.

*Estadísticos descriptivos de la ejecución de los participantes en la Torre de Londres.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
Aciertos exactos	30	2	6	4	1.1
Tiempo inicio	30	19	140	48	24.7
Tiempo ejecución	30	121	568	238	101.5
Tiempo total	30	151	599	286	106.9
Violación tiempo	30	0	3	0.8	0.9
Total violaciones	30	0	3	0.5	0.8
Puntaje del ítem	30	9	51	30	9.3
Total Índice General	30	16	33	27	3.6

*Nota<sub>1</sub>: DE= Desviación estándar; TOL= Torre de Londres.*

*Nota<sub>2</sub>: Tiempo en segundos.*

*Nota<sub>3</sub>: El total de problemas a solucionar en la TOL es de 10.*

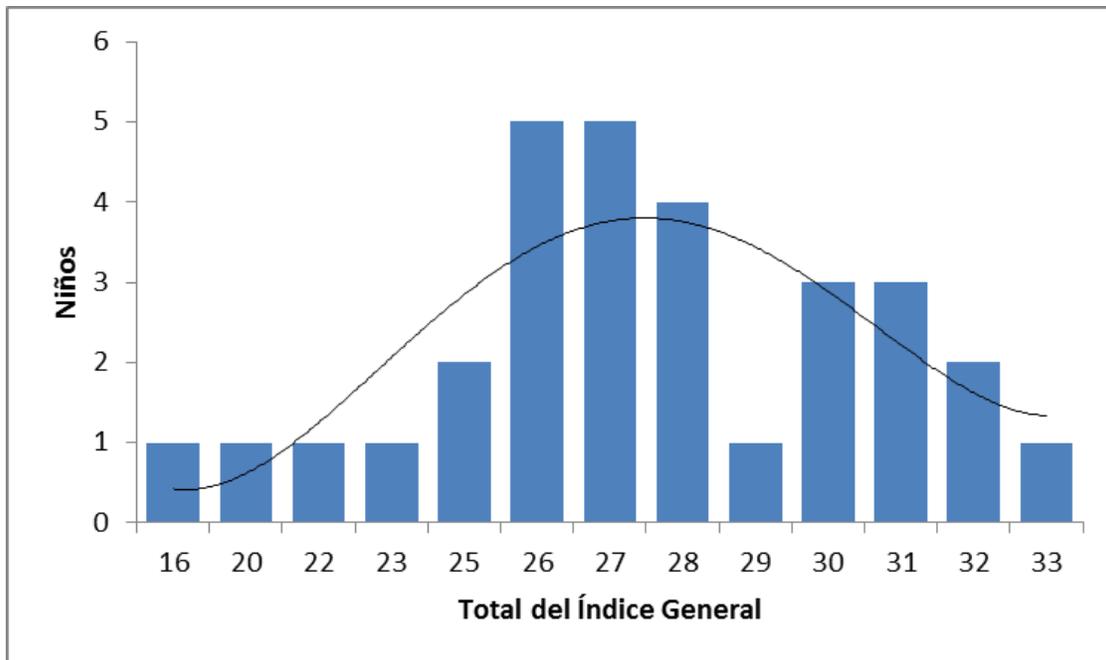
La variable de *aciertos exactos*, representa el número de problemas que el niño puede resolver sin ayuda durante el primer ensayo con el número exacto de movimientos que requiere el modelo, por ejemplo un niño de la muestra puede resolver un promedio de cuatro problemas sin ayuda. El *tiempo de inicio*, representa la latencia que tarda el niño en iniciar la resolución del problema. Las latencias en la muestra van de 19 a 140 segundos con un promedio de 48 segundos.

El *tiempo de ejecución* fue medido a partir de que el niño saca la primera cuenta y hasta que logra la resolución del problema, obteniendo como mínimo 121 segundos y como máximo 568 segundos y en promedio la muestra tardó 238 segundos en la ejecución de los diez

problemas. El *tiempo total* representa la suma del tiempo de ejecución y el tiempo de inicio. Psicométricamente el valor máximo de esta variable debe ser de 1200 segundos, se obtuvo un mínimo de 151 segundos, un máximo de 599 segundos y la media de la muestra fue de 286 segundos.

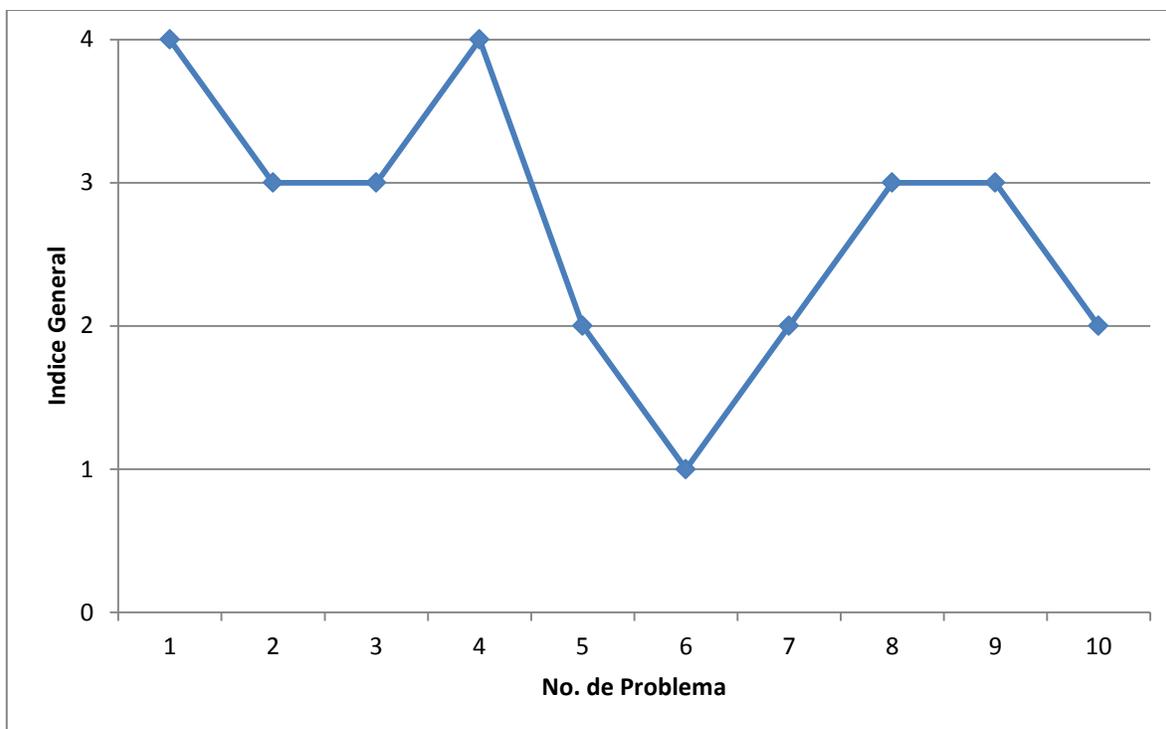
Cuando un niño tarda más de un minuto en la resolución de un problema de acuerdo con Culbertson y Zilmer (2005), se hace acreedor de una *violación de tiempo*. Algunos niños de la muestra, pueden resolver la tarea sin cometer este tipo de violación y el máximo de violaciones que cometen los niños de la muestra es de tres, con un promedio de una violación en toda la prueba. Si se suma a ésta variable la cantidad de violaciones tipo I y tipo II, se obtiene el *total de violaciones*, en promedio, los niños de la muestra presentan una violación y un máximo de tres violaciones en toda la prueba. El *puntaje del ítem* representa la cantidad de movimientos adicionales que necesita un niño para la resolución de la prueba. Cabe mencionar que estos valores son tomados del primer ensayo de cada problema. Los niños en promedio requieren de 30 movimientos adicionales para la resolución de la prueba (Culbertson & Zilmer, 2005).

Cómo se mencionó en la descripción de la prueba, para este estudio, se utilizó una adaptación a la aplicación y calificación de la prueba. Añadiendo tres ensayos además del psicométrico. De estos ensayos, surge un *Índice General* (Salvador et. al., 2013). La distribución de los datos del índice general, se asemeja a una distribución normal, sin embargo existe un niño con una puntuación en el índice general de 16 que modifica la curva normal, el promedio del índice general que obtienen los participantes es de 26 a 27, siendo el rango de 25 a 31 en donde se concentra la mayoría de los datos (Ver Figura 7).



*Figura 7.* Distribución del índice general de la muestra en la realización de la prueba Torre de Londres.

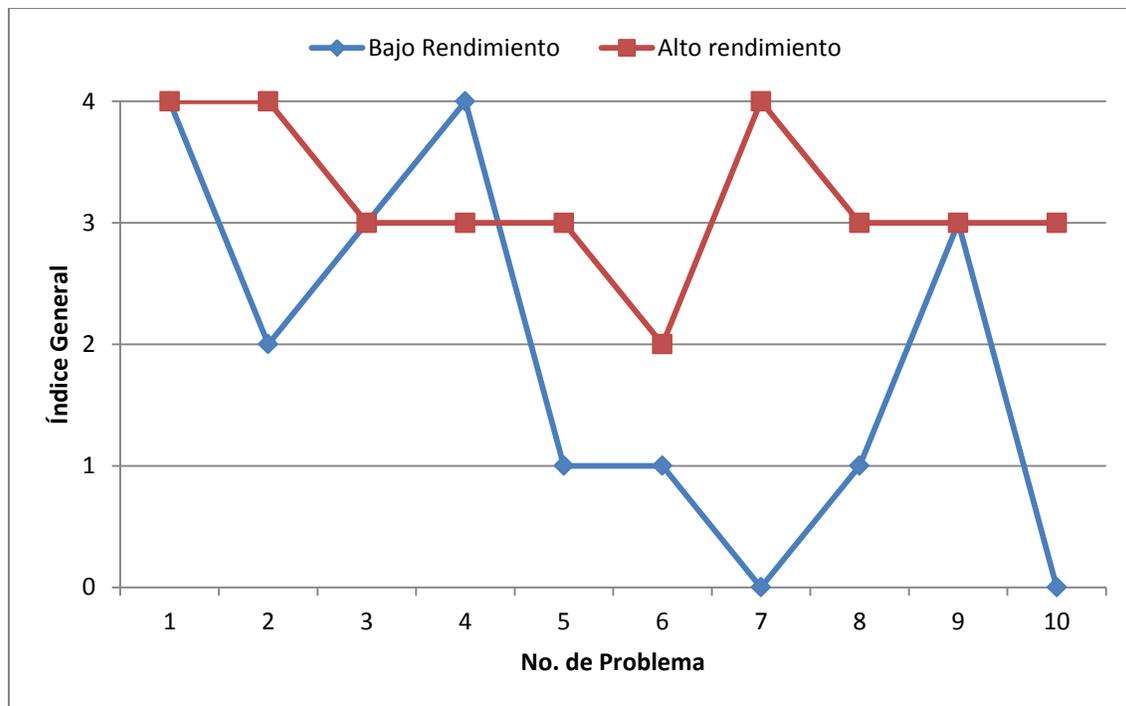
Se calcularon los promedios para cada problema tomando en cuenta el puntaje del método de calificación (Salvado et. al., 2013) con la finalidad de observar el progreso del proceso de planeación durante la realización de los 10 problemas. Estos datos, ayudan a trazar un perfil de ejecución que se presenta en la Figura 8.



*Figura 8.* Perfil de ejecución general de la resolución de los diez problemas.

El problema en donde se puede encontrar mayor dificultad según promedio del Índice General es el 6, que resuelve la mayoría de los niños en el cuarto ensayo. Seguido de los reactivos 5, 7, 10 que son resueltos en el ensayo 3. En el Ensayo 2 pueden resolverse los problemas 2, 3, 8 y 9. Por último los problemas 1 y 4 se resuelven sin ninguna dificultad en el número exacto de movimientos en el primer ensayo.

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 del uso de las ayudas y conocer si estas reducían el número de movimientos adicionales. La Figura 9 muestra los perfiles de ejecución de los niños con alto y bajo rendimiento.



*Figura 9.* Comparación de los perfiles de ejecución de los niños con alto y bajo rendimiento en la prueba Torre de Londres.

Para los niños con alto rendimiento en la prueba, al igual que en el perfil general, es más difícil el reactivo 6, aunque a diferencia del promedio, ellos pueden resolverlo en el Ensayo 3. En el ensayo 2 pueden resolver los problemas 2, 3, 5, 8, 9 y 10 obteniendo una ganancia de 2 problemas respecto a la ejecución de la media. En el problema 2 existe una ganancia de un ensayo y en el 7 de dos ensayos. Los niños con bajo rendimiento en los problemas 7 y 10 no pueden resolverlos a pesar de que se les muestre el error que están cometiendo, quedando dos puntos debajo del promedio en el índice general, en el problema 5 tienen una pérdida de un punto, el problema 6 se mantiene igual que en el índice general, mientras que el problema 8 está dos puntos por debajo del índice General. Para el problema 2 podemos notar que existe un punto menos que en el índice General. Los problemas 3,4 y 9 se mantienen igual que en el índice General.

## Discusión

El objetivo de la presente investigación fue identificar y analizar las características de ejecución de planeación secuencial en niños de 11 años utilizando como instrumento de medición la Torre de Londres iniciando la aplicación de acuerdo a Shallice (1982) modificando la aplicación y calificación (Salvador et. al., 2013) con la intención de obtener datos cuantitativos y cualitativos, participaron 30 niños sin ninguna alteración neurológica y/o psiquiátrica, incapacidad motriz que pudieran impedir al niño realizar la prueba o algún déficit sensorial (visual o auditivo) no corregido.

De acuerdo a lo anterior los resultados indican que la forma de aplicación de la Torre de Londres puede proveer información acerca de cómo los niños van construyendo la Base Orientadora de la Acción (BOA) que impacta en la correcta solución de tareas y futura automatización de los aprendizajes y/o problemas a nivel académico y cotidiano. El análisis del procedimiento de la ejecución de las respuesta a nivel normal de niños en este nivel de desarrollo impacta en conocer cuáles son los pasos que requiere un niño para poder solucionar problemas de planeación secuencial y posteriormente utilizar estos pasos en niños que estén en proceso de desarrollo y/o hayan nacido o adquirido una lesión cerebral. Además de apoyar en el diagnóstico de patologías neurológicas y/o psiquiátricas puede proporcionar una correcta intervención.

Diversos estudios (Stuss & Anderson, 2004) sugieren que entre los 11 y 12 años existe un pico en la mielinización en el lóbulo frontal que impacta en el funcionamiento ejecutivo, señalando que dentro de éste los elementos más importantes descritos por Luria (1986) son la planeación, organización y control dado estos elementos se consideró óptimo realizar la

investigación en esta edad. Las características de desarrollo de la capacidad de planeación secuencial indican un desempeño máximo entre el rango de 12-15 años siendo importante tener datos que indique los elementos que subyacen a la ejecución exitosa en la TOL.

Los datos descriptivos obtenidos señalan que en promedio los niños pueden realizar cuatro problemas con el número exacto de movimientos en un tiempo estimado de 286 segundos, donde el tiempo para iniciar la tarea es de 48 segundos y el tiempo de ejecución es de 238 segundos, con un promedio de violaciones de 1 y 30 movimientos adicionales a los que se requieren en cada uno de los problemas durante toda la prueba.

Estos datos se encuentran en concordancia con los reportados por Culbertson (2005) quién en población norteamericana encontró que presentan de 20 a 37 movimientos en el puntaje del ítem, en aciertos exactos de tres a cinco, en violaciones a la regla con un puntaje de cero, en violaciones de tiempo de cero a uno, con respecto a los tiempos el del primer movimiento reporta un rango de 16 a 49 segundos, el de ejecución es de 155 a 261, por último el tiempo total de resolución de la tarea es de 176 a 296 segundos; todos estos datos se encuentran dentro del rango de normalidad ubicados en los percentiles del 90 al 108.

Los datos anteriores permiten corroborar que el método de aplicación Culbertson (2005), sólo muestra si la planeación como constructo único se encuentra dentro del rango normal o en la patología, en tanto que el método de aplicación en esta investigación permite inferir que procesos podrían estar implicados en la ejecución correcta de la torre. Ya que nos proporciona datos de la caracterización de las operaciones mentales para la planeación en el desarrollo, tomando en cuenta que el contexto sociocultural es importante ya que la información y datos que existen con respecto a la Torre de Londres provienen de una

población distinta a la nuestra (norteamericana) y en la actualidad no se cuenta con normas para la población mexicana.

Como se observó en los resultados los datos tienen una distribución normal lo que permitiría más adelante la comparación de estos datos con otros. En los problemas sencillos (1, 2, 3 y 4) dónde se requiere de un patrón bien definido de resolución ( los problemas 1,2 y 3 que se resuelven con tres movimientos los niños mueven siempre la misma cuenta hacia el poste más pequeño, en el problema 4 existe un aumento a cuatro el número de movimientos que se requieren para su resolución, pero se encuentra preservada la estrategia de resolución de los problemas anteriores) se observa que la BOA que se genera es un proceso constructivo; en el problema 5 existe un cambio de estrategia ya que hay un aumento en las operaciones y gestos de transición, lo anterior desde el modelo de Dehaene y Changeux (1997), dado que aumenta el número de movimientos con los que se resuelve, manteniendo el patrón anterior para posteriormente modificarlo e integrar los nuevos elementos secuenciales y consecutivamente inhibir el patrón antiguo y ejecutar el nuevo. El problema 6 se presenta un mayor grado de dificultad existiendo nuevamente un aumento en el número de movimientos para llegar al modelo pedido lo que implica que los gestos y las operaciones que se requieren para su solución aumenten, demandando la capacidad para cambiar el esquema de acción e inhibir el patrón anterior (flexibilidad cognitiva). En el problema 7 nuevamente aumenta el número de movimientos que se necesitan para su resolución y cambia la estrategia de un problema a otro, lo que requiere la adecuación de modos de resolución y un cambio de procedimientos en la construcción de la BOA (Dehaene & Changeux, 1997).

La relevancia de estos 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 Torre de Londres, contando con un marco de referencia de las ayudas mínimas con las que el niño puede operar, mismas que realizan la función de los elementos de la cognición que aún no se encuentran consolidadas dada el nivel de desarrollo del niño y que se encuentran afectadas lo que puede resultar en una cognición patológica.

A favor de lo que se mencionó con anterioridad la planeación está íntimamente relacionada con la inhibición, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo, ya que para poder planificar de manera eficaz es necesario analizar alternativas posibles, elegir la adecuada e inhibir las otras, y mantener en la memoria el plan generado (Bull, et al., 2004).

Dado lo anterior la ayuda proporcionada en el ensayo número dos podría estar vinculada al proceso de memoria de trabajo y control inhibitorio (autoregulación y automonitoreo), debido a que se le vuelve a indicar “recuerda que lo debes de hacer con el menor número de movimientos posible”. En el ensayo número tres dónde se le proporciona el número exacto de movimientos en el que se resuelve el problema, tiene como objetivo que el niño organice su conducta y logre resolver el problema en el menor número de movimientos (o en el número exacto) y si no es así que encuentre una secuencia de movimientos que lo lleven o acerquen a la resolución del problema, por lo anterior los ensayos dos y tres sirven para la construcción de la BOA. En el ensayo número cuatro dónde se le dará la información necesaria para que resuelva el problema en el menor número de movimientos posibles podría estar vinculado a que se le brinda por completo la BOA.

Aunque Shallice originalmente utilizó el número total de movimientos y tiempo como una medida de la dificultad del problema, la investigación empírica con sujetos normales ha demostrado que un mejor predictor del rendimiento normal es el número de operaciones de transición o movimientos indirectos (movimientos que no colocan una cuenta en su posición final) (Dehaene y Changeux, 1997). Las variables de tiempo no son representativas de la exactitud, precisión o éxito de los niños al resolver la tarea, dado que aunque podrían ser indicador de la impulsividad no se podría identificar si esta es motora o cognitiva, no obstante cualitativamente permiten observar patrones de perseveración y velocidad de procesamiento en la realización de los problemas.

Con base en el modelo de Deheane & Changeux, las ayudas pueden ser ejemplo del nivel jerárquico de gesto y de operación ya sea de transición o de agotamiento, dado que lo que se busca con las ayudas que se le proporcionan el niño es que éste realice las operaciones de transición correctas para realice el problema en el número de movimientos exacto y así su nivel de plan sea más efectivo.

Asimismo se sugiere que con base en los resultados, los niños de 11 años se podrían encontrar en el nivel jerárquico operacional, todas vez que aunque pueden identificar los elementos del plan, ejecutar los elementos de transición requiere el desarrollo de otro elemento importante como lo es la flexibilidad cognitiva, dado que la planeación al ser una capacidad para integrar, secuenciar y desarrollar pasos intermedios a corto, mediano o largo plazo requiere de pasar por estos niveles (Baker, 1996), la planeación no sólo se realiza en una dirección, sino que con frecuencia, se llevan a cabo los pasos indirectos o en un sentido inverso, donde se emplean elementos de la flexibilidad cognitiva, que al seriarse con los pasos directos, consiguen llegar a la meta planteada (Luria, 1986).

En el segundo ensayo, debido a que se refuerza la instrucción “recuerda que es con el menor número de movimientos posible” ayuda a la orientación de la acción a realizar para lograr la resolución del problema en dónde según la Zona de Desarrollo Próximo ejecuta y controla su acción ayudando a la elaboración de la BOA.

En las ayudas que se le brindan a algunos niños que requieren del cuarto ensayo, se van a dirigir sus acciones ayudándolo a construir así la BOA que le dará la información necesaria para conocer que operaciones realizar y así poder solucionar el próximo ítem de forma correcta en el menos número de movimientos. Esto puede observarse en los resultados donde se comparó la ejecución de los tres niños que conforme el índice general obtuvieron una menor puntuación y a los tres con mayor puntuación dado que los niños que obtuvieron una mayor puntuación en el índice general en la mayoría de los problemas mantienen una estrategia definida, por lo que se hipotetiza que las ayudas proporcionadas sirven para identificar las operaciones necesarias para generar un plan, organizar las operaciones y de esta forma se genere una ejecución exitosa. Los resultados de los niños con menor puntaje muestran que el ítem número uno logran realizarlo en el primer ensayo lo que podría interpretarse como una organización y comprensión tanto de las reglas como de las instrucciones con los problemas de demostración y práctica sin deficiencias, sin embargo para la resolución del ítem número dos requieren que se les diga el número exacto de movimientos con el que se resuelve el problema, esta información ayuda a que organicen sus acciones y regulen así sus movimientos. En el problema tres requieren una vez más sólo del refuerzo de la instrucción lo que refleja que la ayuda dada en el ensayo dos se mantiene. En el ítem cuatro la ejecución es exitosa en el primer ensayo lo que se podría traducir en un mantenimiento adecuado de la organización. Para la resolución del problema cinco la

estrategia y las operaciones que se requieren para llegar al modelo solicitado aumentan, lo que puede ser observado en que los niños requieren de toda la ayuda posible, dándole por completo la BOA. En el problema seis, donde también cambia la estrategia de resolución y aumenta el número de movimientos que se requieren para su resolución, se infiere que es por lo anterior que los niños obtienen un puntaje de uno, en el problema 7 se puede observar que a pesar de que se les brinda toda la ayuda posible no logran completar la tarea obteniendo así una puntuación de 0, esto puede deberse a que una vez más aumenta el número de movimientos que se requieren para su resolución por lo tanto las operaciones de transición también, en el problema 8 existió desorganización por lo requirieron de ayuda y pistas para llegar al modelo pedido, en el problema 9 puede verse que se organizan un poco ya que sólo requieren del reforzamiento de la instrucción y por último en el problema 10 se desorganizan otra vez por completo obteniendo una puntuación de 0, lo que podría ser indicador de que las ayudas proporcionadas en los últimos 3 ítems de la prueba, dada la complejidad de los mismos, no están impactando en la BOA.

La regulación verbal externa que aparece cuando los niños están solucionando el problema apoyan las acciones que van a realizar ayuda en el autocontrol de sus movimientos y operaciones para llegar a la meta solicitada. De manera general los niños deben ir asimilando conforme avanza el grado de complejidad sus acciones de la prueba, una vez que se asimilan pueden resolver el problema en menos movimientos.

Cuando el niño logra crear y realizar sus acciones de manera interna comienza una reducción en el número de movimientos llegando así a cumplir la meta en menos tiempo y de manera más efectiva.

Debido a que en un inicio las acciones que realiza un niño son aisladas su desempeño podría verse afectado debido a la tarea es nueva y complicada, no obstante conforme la prueba avanza unen estas acciones que en un inicio estaban aisladas y que ahora al unirlos los procedimientos se vuelven más fáciles utilizando esta estrategia en diversos problemas.

Con respecto a la población con patología neurológica o psiquiátrica los trastornos del espectro autista son un buen ejemplo dónde se puede observar que los procesos se desarrollan de manera heterocronica en distintas regiones del cerebro (característica anatómica asociada con los trastornos del espectro autista) (Belmonte, 2004; Courchesne, 2001), lo que se traduce en que si uno de los procesos tarda más que otro y no están desarrollados podrían surgir algún tipo de trastorno, identificar el desarrollo de cada uno de estos y como impactan en la planificación se puede obtener a través de la valoración neuropsicológica y fortalecer estos resultados con la implementación del método de ayudas aquí descrito y discutido.

Otro de los trastornos en los que la planeación se observa alterada es en el Trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad en la que a la par subyacen a este síndrome problemas en la programación y control, en la integración espacial y la actividad del niño y, en general, sobre el desarrollo de todas las esferas de la vida psíquica, cognitiva, afectiva, emocional, motivacional y de la personalidad (Bull, et al., 2004). El método de ayudas aquí propuesto ayudaría a identificar cuáles elementos de los procesos citados, están impactando en la ejecución del proceso de planeación y así al suplir estos elementos a través de las ayudas, se aumenta el éxito en la ejecución.

## CONCLUSIÓN

En la cognición humana el acto de generar pasos intermedios que directa o indirectamente lleven a una meta propuesta o establecida son reflejo de que los procesos como memoria de trabajo, organización (secuenciación), control inhibitorio (autorregulación y automonitoreo), actualización y flexibilidad cognitiva ya se encuentran desarrollados, en la ontogenia de la cognición anormal estos procesos pueden no desarrollarse de forma homogénea, lo que impactaría en la generación de planes y en la ejecución de una prueba que la evalúa como la Torre de Londres la cual si se aplica de forma tradicional a los lineamientos de Culbertson y Zilmer (2005) no permite observar cuál de los procesos anteriores están impactando directamente en la resolución de la tarea y sólo permiten al clínico indicar si está dentro de los parámetros, pero no caracterizarla, así mismo no permite identificar, si en este caso, los niños de 11 años son capaces de identificar los elementos de la BOA que subyacen a la ejecución óptima de la tarea, los cuales se encuentran en relación con el desarrollo de los procesos antes citados.

No obstante cuando nos encontramos con algún tipo de patología es importante tomar en cuenta que la planeación no es un proceso aislado porque está relacionado con diversos procesos principalmente con la anticipación, memoria de trabajo, flexibilidad mental y autorregulación en dónde si uno de éstos falla puede verse reflejado en una planeación deficiente.

En investigaciones futuras se sugiere poner especial atención a las operaciones de transición que el niño realiza durante la resolución de cada uno de los problemas de la Torre de Londres ya que la mayoría de las investigaciones toman en cuenta el tiempo, el

cual no caracteriza al proceso en sí mismo indica un promedio de cuánto se tardó el niño en la resolución pero no muestra hacia dónde movió cada una de las cuentas lo que nos brinda información de si se siguen las operaciones correctas para llegar a la meta establecida.

Asimismo, este método de aplicación y calificación (Salvador et al 2013), sirve para que los estudiantes y profesionales del área puedan guiar de manera sistemática la aplicación neuropsicológica del instrumento de medición y encontrar explicaciones a los déficit o alteraciones que presenten los niños y/o adultos cuando presenten alguna patología.

Se concluye que la caracterización del desarrollo de los niños con alguna patología y la identificación de sus mecanismos subyacentes, permitirá la elaboración de programas de intervención acordes a las necesidades particulares de cada niño y dirigir el trabajo terapéutico a toda la actividad psicológica y social del niño.

## Referencias Bibliográficas

- Anderson, V. (2001), Assessing executive functions in children: biological, psychological and developmental considerations. *Pediatric Rehabilitation*, 4, 119-136.
- Anderson, P. (2002). Assessment and Development of Executive Function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.
- Baddeley, A. & Hitch, G. (1974) Working memory: The multiple component model.
- Baker, S. C., Rogers, R. D., Owen, A. M., Fritch, C. D., Dolan, R. J., Frackowiak, R. S. J., & Robbins, T. W. (1996). Neural systems engaged by planning: a PET study of the Tower of London task. *Neuropsychologia*, 34 (6), 515-526.
- Bechara, A., Damasio, H. y Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295-307.
- Belmonte, M. K., Allen, G., Beckel-Mitchener, A., Boulanger, L. M., Carper, R. A., & Webb, S. J. (2004). Autism and abnormal development of brain connectivity. *The Journal of Neuroscience*, 24(42), 9228-9231.
- Benson, D. F. (1991). The role of frontal lobe dysfunction in attention deficit hyperactivity disorder. *Journal Child Neuropsychology*, 6, 6-12.
- Best, J. R., Miller, P. H. & Naglieri, J. A. (2001). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences*, 21, 327-336.
- Brickenkamp, R. (1981). Test d2. *Aufmerksamkeits-Belastungs-Test*. Göttingen-Toronto-Zürich: Verlag für Psychologie J. Hogrefe.
- Bull R, Espy K, Senn T. (2004). A comparison of performance on the towers of London and Hanoi in young children. *J Child Psychol Psychiatry*, 45, 743-54.
- Courchesne E, Karns CM, Davis HR, Ziccardi R, Carper RA, Tigue ZD, Chisum HJ, Moses P, Pierce K, Lord C, Lincoln AJ, Pizzo S, Schreibman L, Haas RH, Akshoomoff NA, Courchesne RY (2001) Unusual brain growth patterns in early life in patients with autistic disorder: an MRI study. *Neurology*. 57, 245-254
- Culbertson, W. Zilmer, E., (2005) Tower of London Drexel University Examiner's Manual Researchs version Toronto: multi-Health Systems Inc.
- Das, J. P., Kar, B. C., & Parrila, R. K. (1998). *Planificación cognitiva: Bases psicológicas de la conducta inteligente*.
- Dehaene, S., & Changeux, J. P. (1997). A hierarchical neuronal network for planning behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94(24), 13293-13298.

- Delegación Venustiano Carranza (2001). *Monografía de la delegación Venustiano Carranza, gobierno de la ciudad de México*. Recuperado de: <http://www.vcarranza.df.gob.mx/>
- Diamond, A. (2002). A model system for studying the role of dopamine in prefrontal cortex during early development in humans. En Johnson y Munakata, Gilmore (Eds.), *Brain Development and Cognition* (pp. 466-503.) Blackwell Publishers.
- Diamond A. & Lee K. (2011). Interventions shown to Aid Executive Function Development in Children 4–12 Years Old. *Science*, 19, 959–964.
- Flores, J. C., Castillo-Preciado, R. E., & Jiménez-Miramonte, N. A. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología*, 30(2), 463-473.
- Fuster, J. (2002), Frontal Lobe and Cognitive development. *Journal of Neuroc-itology*, 31,373-285.
- Garber, P., & Golden-Meadow, S. (2002). Gesture Offers insight into prob-lem-solving in adults and children. *Cognitive Science*, 26, 817-831.
- Goldberg, E. (2001), *The executive Brain, frontal lobes and the civilized mind*. New York: Oxford University Press.
- Kerlinger, F. N. & Lee, H. R. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales*. México: McGraw-Hill.
- Kerr, A. & Zelazo, P. D. (2003). Development of “hot” executive functions, the children’s gambling task. *Brain and cognition*, 55, 148-157.
- Lezak, M., D. (1982). The problem of assessing executive functions. *Int J Psychol* 17, 281-97.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment*. New York:Oxford.
- Lezak, M. Howieson, D. & Loring, D. (2004) *Neuropsychological assessment* (4thed.). New York: Oxford University Press.
- Luria, A. R. (1986). *Las Funciones Corticales Superiores del Hombre*. México: Fon-tamara.
- Mundial, A. M. (2008). Declaración de Helsinki: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. *Korea*.
- McDonald, K. B. (2008). Effortful Control, Explicit Processing, and the Regulation of Human Evolved Predispositions. *Psychological Review*, 114(4), 1012-1031.

- Piña, A.R. (2009). *Programa de gobierno delegacional 2009-2012*. Recuperado de: [http://www.vcarranza.df.gob.mx/web\\_oficio/art\\_18/8\\_F\\_VIII\\_Programas\\_de\\_Desarrollo\\_Delegacional/programa\\_de\\_desarrollo\\_deleg\\_2009\\_2012.pdf](http://www.vcarranza.df.gob.mx/web_oficio/art_18/8_F_VIII_Programas_de_Desarrollo_Delegacional/programa_de_desarrollo_deleg_2009_2012.pdf)
- Romine, C. y Reynolds, C. (2005). A model of the development of frontal lobe functioning: Finding from a meta-analysis. *Applied Neuropsychology*, 12, 190-201.
- Salvador, Cruz, J. & Galindo, G. (1996). Cuestionario de antecedentes neurológicos y psiquiátricos. En V. M. Galindo, S. Cortés & J. Salvador, Cruz (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.
- Salvador J., Galindo G. y Cortés F. (1997) Propiedades cualitativas en la ejecución de la Figura Compleja de Rey para niños a lo largo del desarrollo en población abierta. *Salud Mental*, 20(3): 9-14, 1997.
- Salvador, Cruz, Nevarez, Delgado, I., Aguillón, Solís, C., Hernández, Ortiz, F. A. & Ortiz, Romo, D. A. (octubre, 2013). *El proceso de planeación en niños escolarizados de 7 a 12 años*. Trabajo presentado en el XXI Congreso Mexicano de Psicología. Formación profesional y ética. Ejes de la práctica de la psicología, Guadalajara, Jalisco.
- Salvador, J. (2014) El proceso de planeación en el desarrollo de los niños. Comunicación personal, FES Zaragoza UNAM.
- Salvador-Cruz, J. (2006) Análisis del proceso de autoregulación en la comprensión lectora de niños Otomies. Tesis para obtener el grado de Doctor en Psicología. FES Zaragoza. UNAM
- Sastre-Riba, S. (2006). Condiciones tempranas del desarrollo y el aprendizaje: el papel de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 42 (2), 43-51.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments in planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 298, 199-209.
- Sikora, D. M., Haley, P., Edwards, J., & Butler, R. W. (2002). Tower of London test performance in children with poor arithmetic skills. *Developmental Neuropsychology*, 21(3), 243-254.
- Solovieva, Y., & Quintanar, L. (2006). Método de corrección neuropsicológica infantil. Una aproximación histórico cultural. México D.F: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla-BUAP.
- Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37, 44-50.
- Stuss, D. T. y Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven Press.

- Stuss, D. T., & Anderson, V. (2004). The frontal lobes and theory of mind: Developmental concepts from adult focal lesion research. *Brain and cognition*, 55,1, 69-83.
- Talízina, N. F. (1984). Dirección del proceso de asimilación de conocimientos. *Univ. Moscú*.
- Talízina, N. (1988). Teoría de la formación por etapas de las acciones mentales. *Psicología de la enseñanza. Moscú: Ed. Progreso*, 57-101.
- Talízina, N. (1994). La teoría de la actividad de estudio como base de la didáctica en la educación superior. *Universidad Autónoma Metropolitana, México*.
- Tirapu-Ustárroz, J., Muñoz-Céspedes, J. M., Pelegrín-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34 (7), 673-685.
- Tirapu, Ustárroz, J., García, Molina, A., Luna, Lario, P., Roig, Rovira, T. & Pelegrín, Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de neurología*. 46 (11), 684-692.
- Van den Heuvel O. A., Groenewegen, H. J., Barkhof, F., Lazeron, R., van Dyck, R. & Veltman D. J. (2003). Frontostriatal system in planning complexity: a parametric functional magnetic resonance version of tower of london task. *Neuroimage*, 18, 367-374.
- Vigotsky, L. (1988). Interacción entre aprendizaje y desarrollo. *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, 123-140.
- Welsh, M., Pennington, B. y Groisser, D. (1991). A normative-developmental study of executive function. A window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 131-149.
- Zelazo, P. D. y Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Oxford: Blackwell.
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D. & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68, 91-119.
- Zelazo, P. D., Qu, L. y Müller, U. (2005). Hot and Cool Aspects of Executive Function: Relations in Early Development. In *Young Children's Cognitive Development. Interrelationships among Executive Functioning*. New Jersey: Routledge.

## APÉNDICE A

### Cuestionario de Antecedentes Neurológicos y/o Psiquiátricos (Salvador & Galindo, 1996)

A continuación se le presentan una serie de preguntas cuyo propósito es recabar información sobre algunos antecedentes de salud de su hijo. Lea cada una de las preguntas cuidadosamente. Si la respuesta a la pregunta es afirmativa, cruce con lápiz la palabra **Sí**. Si la respuesta a la pregunta es negativa cruce la palabra **No**. Si la pregunta no se aplica a su hijo o se trata de algo que desconoce no conteste.

Agradecemos su valiosa cooperación.

Nombre del niño (a): \_\_\_\_\_  
 Grupo \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Su embarazo fue a término?(es decir de nueve meses)	Sí	No
2. ¿Hubo complicaciones durante el parto? ¿Cuáles?	Sí	No
3. ¿Él (la) niño(a) ha perdido la conciencia? Motivo:	Sí	No
4. ¿Él (la) niño(a) ha padecido crisis convulsivas? Edad en la que iniciaron las crisis:	Sí	No
5. ¿ÉL (la) niño(a) ha sufrido golpes en la cabeza? Describalo:	Sí	No
6. ¿Él (la) niño(a) ha padecido vértigo y mareos? Describalo:	Sí	No
7. ¿Él (la) niño(a) ha perdido contacto con la realidad?	Sí	No
8. ¿Él (la) niño(a) ha oído voces o visto cosas que no existen?	Sí	No
9. ¿Él (la) niño(a) ha estado en tratamiento psiquiátrico?	Sí	No
10. ¿Él (la) niño(a) está tomando actualmente medicamento? ¿Cuál?	Sí	No

## APÉNDICE B

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

### **LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE NEUROPSICOLOGÍA DEL DESARROLLO (Salvador, 2013)**

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 diversas 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.

\_\_\_\_\_ **SI**, 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: \_\_\_\_\_