



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARRERA DE PSICOLOGÍA

**USO DE ESTRATEGIAS SEMÁNTICAS DE RECUPERACIÓN COMO
FACILITADOR EN LA EVOCACIÓN DE INFORMACIÓN EN NIÑOS
DE 12 AÑOS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A:

MARIANA MORALES BELLIDO

JURADO DE EXAMEN

DIRECTORA: DRA. JUDITH SALVADOR CRUZ

JURADO: MTRA. MARLENE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

MTRO. RIGOBERTO FERNÁNDEZ LIMA

DR. JOSÉ MANUEL GARCÍA CORTÉS

DRA. ANA TERESA ROJAS RAMÍREZ



CIUDAD MÉXICO

ENERO, 2017



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 la Dra. Judith Salvador Cruz por su apoyo incondicional, guía y sobre todo, paciencia durante la realización de este proyecto y en mi estancia de trabajo con ella.

A los miembros de mi jurado: El Dr. José Manuel García, a la Dra. Ana Teresa Rojas, a la Mtra. Marlene Rodríguez y al Mtro. Rigoberto Fernández por su ayuda y supervisión en la realización de esta tesis.

Al Laboratorio de Neuropsicología del Desarrollo por brindarme tanto conocimiento.

A mis compañeros del Laboratorio, especialmente a Cristina Aguillón Solís por su gran compañerismo y apoyo.

Al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) IN304913 “Relación de la memoria audioverbal y metamemoria en la comprensión lectora de niños de primaria” por su apoyo económico otorgado para la realización de esta tesis.

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mi madre, quien ha confiado en mí en todo momento y porque gracias a su incondicional amor he logrado conseguir este triunfo.

A mi hermana Luz Andrea por motivarme siempre a ser un buen ejemplo para ella.

A mis amigos de la FES Javier, Viviane, Jesús, Jorge, Marisol y Sandra por todos los buenos momentos que compartimos juntos durante la carrera.

Índice

Índice de tablas y figuras	vi
Índice de abreviaturas.....	vii
Resumen	viii
Introducción	1
CAPÍTULO 1.....	5
Memoria.....	5
Modelo Multialmacén	9
Memoria sensorial.....	11
Memoria a corto plazo (MCP).....	12
Memoria a largo plazo (MLP).....	15
Procesos implicados en la memoria.....	24
Adquisición.....	24
Almacenamiento o retención.....	26
Recuperación o evocación.....	27
CAPÍTULO 2.....	31
Desarrollo de la memoria en la infancia	31
Primera infancia o niñez temprana (0-6 años).....	33
Segunda infancia o niñez intermedia (6-12 años).....	36
CAPÍTULO 3.....	39
Estrategias de recuperación de información en la memoria	39
Uso de estrategias de recuperación durante la infancia.....	45
Modelo de Validez Ecológica en la Práctica Neuropsicológica.....	48
CAPÍTULO 4.....	54
Método.....	54
Justificación	55
Pregunta de investigación	56
Hipótesis.....	57
Objetivo general	57
Objetivos específicos	57

Variables	57
Estrategias semánticas de recuperación (ESR).....	57
Evocación de información.....	58
Participantes	58
Contexto	59
Escenario	59
Tipo de estudio y diseño.....	60
Instrumentos	60
Procedimiento.....	61
CAPÍTULO 5.....	63
Resultados.....	63
Datos sociodemográficos de la muestra	64
Ejecución de las pruebas.....	64
CAPÍTULO 6.....	71
Discusión	71
CAPÍTULO 7.....	75
Conclusiones	75
Referencias	79
Apéndice A	91

Índice de tablas y figuras

Tablas

1. Ejemplo de estrategias semánticas de recuperación.....	43
2. Distribución de porcentaje referente al género de la muestra.....	64
3. Estadísticos descriptivos.....	65
4. ANOVA de medidas repetidas 2x2.....	67
5. Prueba t para muestras relacionadas (RL-CP vs RCI-LP).....	68
6. Estadísticos descriptivos de la ejecución de pruebas respecto al sexo.....	69
7. Prueba t para muestras independientes (diferencia por sexo).....	69

Figuras

1. Estructuras implicadas en la memoria.....	8
2. Modelo Multialmacén.....	10
3. Modelo de Memoria de Trabajo.....	15
4. Taxonomía de los sistemas de memoria de largo plazo.....	22
5. Sustratos neuronales de los procesos de memoria.....	29
6. Memoria y Funciones Ejecutivas.....	44
7. Modelo de Validez Ecológica en la Práctica Neuropsicológica.....	51
8. Ejecución de las pruebas de evocación de información en recuerdo libre y recuerdo con claves semánticas en MCP y MLP.....	65
9. Figura Uso de estrategias semánticas de recuperación.....	66
10. Diferencias de ejecución respecto al sexo.....	70

Índice de abreviaturas

CPF	Corteza prefrontal
ESR	Estrategias semánticas de recuperación
FE	Funciones Ejecutivas
IRMF	Imagen por Resonancia Magnética funcional
MCP	Memoria a corto plazo
MLP	Memoria a largo plazo
MT	Memoria de trabajo
MVEPN	Modelo de Validez Ecológica en la Práctica Neuropsicológica.
PET	Tomografía por Emisión de Positrones
SN	Sistema Nervioso
SNC	Sistema Nerviosos Central

Resumen

El Modelo Multialmacén propuesto por Atkinson y Shiffrin en 1968 plantea que la memoria se encuentra dividida en tres categorías en función del tipo y modalidad de la información: memoria sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo. A su vez, en la memoria se pueden distinguir tres procesos: la adquisición, el almacenamiento y la recuperación o evocación de información; en este último, se encuentran involucradas las estrategias de recuperación. Desde un análisis del Modelo de Validez Ecológica en la Práctica Neuropsicológica se considera que el entorno familiar, escolar y social influyen en el desarrollo cognitivo del individuo, particularmente en el desarrollo de las estrategias de recuperación. De acuerdo con lo anterior, se planteó como objetivo analizar el beneficio en la evocación de información mediante el uso de estrategias semánticas de recuperación. Método: se trabajó con una muestra de 34 escolares de 12 años de edad de la Ciudad de México en quienes se evaluó el uso de *estrategias semánticas de recuperación* y la *evocación de información* con el Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil (TAVECI) Versión adaptada a la población mexicana (Salvador & Salgado 2012). Los resultados de la ejecución de las subpruebas evaluadas indican diferencias estadísticamente significativas en la recuperación de información cuando se utilizaron las estrategias de recuperación en comparación con el recuerdo libre; a su vez, se encontró que el recuerdo es mejor a largo plazo que el recuerdo a corto plazo con y sin estrategias, y finalmente los datos muestran que respecto al sexo, las niñas presentan una mejor ejecución en la variable recuerdo libre a largo plazo que los niños. Lo anterior indica que las estrategias semánticas de recuperación incrementan la capacidad de evocación de información en niños y niñas de 12 años, coincidiendo con la edad en la que se presenta uno de los “picos de desarrollo” en el crecimiento debido a la maduración de la corteza cerebral.

Palabras clave: estrategias semánticas de recuperación, evocación de información, memoria a corto plazo, memoria a largo plazo, picos de desarrollo, Modelo de Validez Ecológica en la Práctica Neuropsicológica.

Introducción

La capacidad de recordar información previamente almacenada es uno de los procesos cognitivos más complejos del ser humano, sin embargo la memoria va más allá de sólo evocar información, es más bien un conjunto de tareas cerebrales resultantes de la evolución y el desarrollo de las especies en su entorno, el cual influye en la acumulación de información, y a su vez, en un aprendizaje más sofisticado. De esta manera, Salvador-Cruz, Aguillón, Hernández, Ortiz y Nevaes (2014) definen a la memoria como un sistema mnémico conformado por diversos procesos cuyas bases neuronales se relacionan con distintas funciones cerebrales, las cuales tienen la tarea de imprimir huellas mnésicas, clasificar, codificar, almacenar y recuperar información de tipo sensorial, perceptual, motora y reflexiva, siendo éstas necesarias para el ser humano en su adaptación y sobrevivencia.

En el ser humano los procesos de memoria han sido ampliamente estudiados, un ejemplo de esto es el modelo postulado por Atkinson y Shiffrin en 1968, el cual plantea una de las principales categorizaciones de la memoria y que hoy en día continúa vigente. Esta clasificación de la memoria da pauta al estudio de todos aquellos procesos implicados en la memoria y su relación con diversas zonas cerebrales relacionadas; entre las cuales se pueden mencionar el sistema límbico, la corteza prefrontal (CPF), el tálamo y la corteza posterior de los lóbulos occipital, temporal y parietal (Lezak, 1982).

Ahora bien, el estudio de los procesos de memoria y el tipo de información involucrada ha generado gran interés, por lo que diversos aspectos de este proceso cognitivo superior han comenzado a ser abordados. Entre estos se encuentra el proceso de recuperar información previamente almacenada de manera categorizada. Se sabe que el proceso de evocación o recuperación consiste en recordar información previamente codificada y almacenada (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005). Dicha recuperación de información corresponde al momento en el cual se puede acceder al contenido previamente registrado en el almacén de largo plazo de la memoria de acuerdo a las necesidades de la tarea que se esté llevando

a cabo, y se puede realizar de dos maneras diferentes: recuperación espontánea o libre y recuperación con estrategias; esta segunda modalidad se da gracias a un clave que dispara el proceso de recordar información, dicha clave puede ser un pensamiento, imagen, sonido, palabra, olor, etc. (Deneman & Clarey Wilson, 1997). A su vez, en la recuperación de información con estrategias se pueden identificar las estrategias seriales y las estrategias semánticas, las primeras se refieren a un recuerdo secuencial de la información presentada, mientras que las segundas corresponden al recuerdo en función de categorías, uso que varía según la capacidad de categorización y la edad del sujeto (Martí, 1999).

Cabe señalar la relación de las estrategias semánticas de recuperación con el funcionamiento normal de la memoria y el funcionamiento ejecutivo, pues se han realizado estudios que ponen en evidencia la relación entre el rendimiento de tareas de memoria y lesiones en áreas prefrontales (Russell, 2000). No obstante, aún existen huecos en el conocimiento del impacto que tienen las FE en el uso de estrategias semánticas de recuperación (ESR). Al respecto, Lezak (1982) propone que es factible que procesos ejecutivos como la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo y la planeación estratégica presenten alguna incidencia en el uso de estrategias de memoria.

Otro aspecto importante que debe ser considerado en el uso de estrategias de memoria son las etapas de desarrollo del sujeto en relación a las capacidades cognitivas de cada etapa del desarrollo humano. Una de estas etapas es la niñez, ya que en este periodo los niños experimentan cambios en diferentes procesos cognitivos, entre ellos, la memoria, por lo que se plantea que en la población infantil existe un incremento en el uso de estrategias de recuperación asociado a la edad. De acuerdo con estudios realizados sobre desarrollo cognitivo, se sabe que durante la niñez los procesos cognitivos tienden a integrarse más durante este periodo, mientras que durante la juventud o adultez temprana algunos de estos procesos tienden a diferenciarse; esto permite un control jerárquico más claro y una mayor flexibilidad de respuestas ante tareas que demanden habilidades cognitivas (Overman et al., 2004; Brocki & Boholin, 2004).

Es por esto que en la medida en que los niños crecen, se incrementa su capacidad para comprender relaciones mayormente complejas (aumento de elementos incluidos en el sistema de relación que se construye) (Kerr & Zelazo, 2003). Fuster (2002) describió que alrededor de los 11 años de edad se espera un incremento en la integración de las FE, así como en procesos cognitivos tales como pensamiento lógico, construcción de hipótesis, solución de problemas y una mayor capacidad de integración de información que requiere manejo del tiempo (años y décadas).

En síntesis, el desarrollo cognitivo y psicológico del niño abarca desde un control de respuestas emocionales e impulsivas hasta un procesamiento cognitivo más selectivo conforme va adquiriendo mayor edad; es decir, durante este periodo se desarrollan capacidades para procesar información de manera mental, así como generación de mejores estrategias de solución de problemas, un importante avance en el aprendizaje y un uso activo de estrategias de memoria. Esto ocurre mientras el niño se encuentra en un constante entorno de cambio el cual exige mayor capacidad de abstracción generando un pensamiento más eficiente, abstracto y psicolingüísticamente más complejo (Luria, 1989; Vigotsky, 1979).

Por tal motivo, la presente investigación pretende aportar conocimiento acerca de uno de los procesos más importantes implicados en la memoria, como lo es la recuperación de información aunando el uso de ESR como factor que puede favorecer el proceso mnémico en general, teniendo presente factores externos al desarrollo intrínseco de individuo, tales como la etapa de desarrollo en la que se encuentre el niño, las características psicológicas y neurológicas de un crecimiento sano y finalmente los factores medioambientales que, sin duda, repercuten en el niño a nivel de relaciones familiares, en un adecuado desempeño académico y en concordancia con el desarrollo de sus FE.

De acuerdo con lo anterior, se realiza la presente investigación y se describen algunas de las características del proceso de la memoria y su relación con el desarrollo en la infancia. En el capítulo primero se aborda el Modelo Multialmacén de la memoria, retomando las tres categorías propuestas: memoria sensorial, MCP

y la MLP, así como los procesos que se llevan a cabo en esta función, destacando como uno de los objetivos principales de la presente investigación el análisis del proceso de evocación de información. En el capítulo segundo se describe el desarrollo en la infancia del sistema de memoria, abarcando de manera general desde los primeros años de vida hasta la segunda infancia, haciendo énfasis en los 12 años de edad, rango de edad en el cual se presenta uno de los propuestos “picos de desarrollo”, basado en el desarrollo de la CPF y del FE. El capítulo tercero hace referencia a las estrategias de recuperación en la memoria, de manera particular las estrategias semánticas de recuperación como parte del objeto principal de estudio de la presente investigación. Asimismo, se retoma el Modelo de Validez Ecológica en la Práctica Neuropsicológica como fundamento importante en la evaluación del niño en su entorno. Finalmente se reportan los resultados obtenidos del estudio de las variables ya mencionadas, así como las conclusiones a las que se llegó con base en los datos obtenidos.

CAPÍTULO 1

Memoria

Cuando se hace referencia a la memoria se piensa en la capacidad para evocar “cosas”, es decir algo que pasó hace tiempo y que de cierta manera representan un acontecimiento importante en nuestras vidas, por ejemplo la primer mascota, la escuela secundaria a la que asistimos, cuando conocimos a nuestros mejores amigos, incluso cuando aprendimos a andar en bicicleta y cómo lo logramos, sin embargo la memoria abarca mucho más que eso, implica también lograr que algo que aprendimos lo volvamos a repetir de manera correcta, por ejemplo tareas como leer, escribir, aprender otro idioma, repetir procedimientos, etc. Es por esto que la memoria es resultado de la evolución del cerebro humano e influye en la acumulación de un mayor número de experiencias y a su vez, en el desarrollo de diferentes tipos de aprendizajes más sofisticados (Téllez, 2002).

Uno de los primeros autores en estudiar la memoria fue Donald Hebb en 1949, en su publicación *The organization of behavior, a neuropsychological theory*, proponiendo que la memoria está compuesta por varios subsistemas y que procesos como la codificación, motivación o forma de abordaje pueden ser determinantes en cómo se procesará la información, independientemente del tipo que ésta sea. Dentro de estos múltiples autores pioneros dedicados a la investigación del proceso de la memoria durante el siglo XIX se encuentra Richard Semon, biólogo alemán autor de uno de los términos más utilizados actualmente en la bibliografía de la memoria, el *engrama*, sin embargo, fue poco reconocido en el medio científico de la época. En su teoría de la memoria, Semon distingue tres componentes: la engrafía (proceso de codificación o adquisición de información), el engrama (cambios producidos en el Sistema Nervioso que preservan efectos de la experiencia) y la euforia (recuperación de la información), componente en el cual, si se reúnen las condiciones de la engrafía, mejorará el desempeño de ésta (Carrillo-Mora, 2010).

Asimismo, se puede mencionar a Luria (1980) quien además de formar parte de este grupo de investigadores pioneros en el estudio de los procesos mnémicos, definió a la memoria como la impresión, retención y reproducción de las huellas de experiencias previas, lo que permite al hombre acumular información.

Por su parte, gracias a las investigaciones realizadas por Tulving en el Instituto de Investigación de Toronto, Canadá, se estableció que la memoria es una habilidad que poseen los organismos vivos para retener y utilizar información o conocimiento adquirido. Este autor la definió como un conjunto de sistemas en donde cada uno atiende propósitos específicos y operan cada uno con principios diferentes (Tulving, 1985).

Por otro lado, Anderson (1994) definió la memoria como la capacidad de registrar, retener y recuperar información; entidad que está compuesta por diferentes habilidades que dependen de distintos sistemas cerebrales.

Posteriormente Portellano (2005) describe a la memoria como una función cognitiva que permite procesos como registro, codificación, consolidación, retención, almacenamiento, y evocación de la información registrada.

Etchepareborda y Abad-Mas (2005) definen la memoria como la capacidad de retener y evocar información del pasado mediante procesos neurobiológicos de almacenamiento y recuperación, la cual representa un papel importante en el aprendizaje y el pensamiento.

Carrillo-Cano (2010) describe la memoria como un proceso cerebral el cual codifica, organiza y almacena información; por lo tanto refiere que gracias a la memoria somos capaces de recordar eventos de manera consciente y la relevancia de éstos recuerdos (ya sean personas, cosas o eventos) dependen en cierto modo de la experiencia previa.

De tal modo, la memoria se puede entender no cómo una función estática, sino como un conjunto de *sistemas de memoria* conformada por procesos mnémicos cuyo asiento cerebral se relaciona con redes de trabajo neuronal, es decir, funciones cerebrales distintas pero estrechamente relacionadas entre sí que tienen como función principal generar huellas mnémicas en el individuo, dando lugar a la clasificación, codificación, almacenamiento y recuperación de una gran diversidad de información sensorial, perceptual, motora y reflexiva necesaria para

el ser humano, puesto que de estos procesos dependen varias funciones psicológicas (Salvador-Cruz, Aguillón, Hernández, Ortiz & Nevares, 2014).

Durante el transcurso de la investigación sobre la relación entre el cerebro y los procesos psicológicos, se ha descubierto que son varias las estructuras implicadas en el proceso de la memoria; entre éstas se puede hablar del sistema límbico, conformado por el hipocampo, la amígdala y la corteza entorrinal (ubicada en la región medial del lóbulo temporal), así como por el lóbulo frontal, el tálamo y la corteza posterior de los lóbulos occipital, temporal y parietal (Lezak, 1982); lo anterior se muestra en la figura 1.

Figura 1. Estructuras implicadas en la memoria

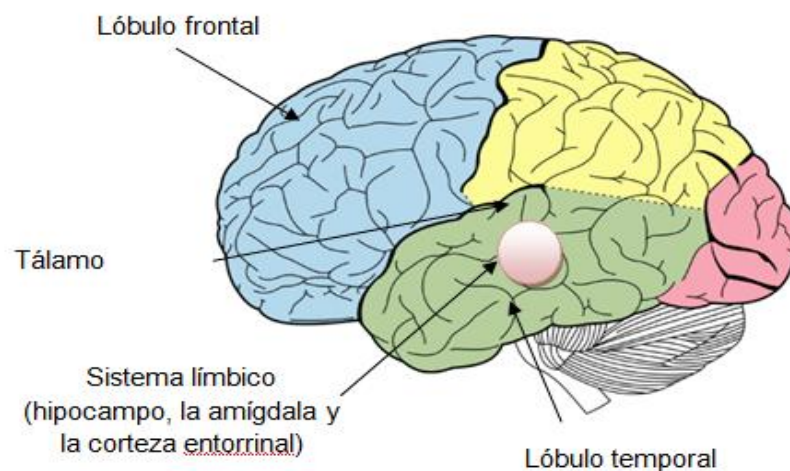


Figura 1. Representación de las principales áreas implicadas en la memoria: el lóbulo temporal, el sistema límbico (conformado por el hipocampo, la amígdala y la corteza entorrinal), el tálamo y el lóbulo frontal. Adaptado de “The problema of assessing executive functions”, por M. D. Lezak, 1982, *International Journal of Psychology*, 17, p. 281-297.

Debido a la complejidad de este proceso neurocognitivo se han postulado diferentes modelos teóricos explicativos, dentro de los cuales se pueden mencionar el Modelo Multialmacén propuesto por Atkinson y Shiffrin en 1968, el cual plantea tres grandes distinciones: la memoria sensorial, la memoria a corto plazo (MCP) y la memoria a largo plazo (MLP); asimismo el modelo de Baddeley y Hitch de 1974, en el que se plantean los subsistemas de la memoria operativa: ejecutivo central, bucle articulatorio y procesamiento visoespacial; y el Modelo de Niveles de Procesamiento de Craik y Lockart en 1972, postulando tres niveles de análisis: procesos de adquisición o aprendizaje de la información, proceso de almacenamiento o retención de la información y proceso de recuperación o evocación de la información (Benedet, Alexandre & Pamos, 2001).

Para los fines específicos de la presente investigación se abordará el Modelo Multialmacén para explicar el funcionamiento del sistema de memoria, propuesto por Atkinson y Shiffrin en 1968.

Modelo Multialmacén

Como se mencionó anteriormente existen diversos modelos que tratan de explicar el funcionamiento de la memoria humana, estos modelos han hecho referencia a los conceptos de “almacenes” y la transferencia de información entre ellos, caracterizando a cada uno de estos almacenes su capacidad de retención y sus características de codificación. En este sentido, se señala la postura acerca de que el hombre es considerado como *procesador de información*, por lo que Miller (1956) y Broadbent (1958) consideran necesario proponer la existencia de diversos mecanismos de mantenimiento o *almacenes de memoria*. Broadbent (1958) propuso que la información debe mantenerse de forma transitoria antes de entrar en un canal de procesamiento de capacidad limitada, por lo que los estímulos entrantes podrían mantenerse en la MCP repasándolos después de haber sido percibidos en ese mismo sistema de almacenamiento transitorio. Posteriormente, la información entrante sería transferida al almacén de largo plazo en el cual puede retenerse de manera permanente. Debido a esto, el trazo de la memoria puede entenderse como un subproducto del análisis perceptivo cuya persistencia

constituye una función de la profundidad con la que se analiza un estímulo. Dichos estímulos pueden retenerse durante diferentes intervalos de tiempo dependiendo de la profundidad del procesamiento.

Gracias a estas aportaciones teóricas se amplía la propuesta de un modelo desarrollado por Atkinson y Shiffrin en 1968 (ver Figura 2), en el que la memoria puede clasificarse en tres niveles de almacenamiento: sensorial, MCP y MLP denominado *Modelo Multialmacén*.

Figura 2. Modelo Multialmacén

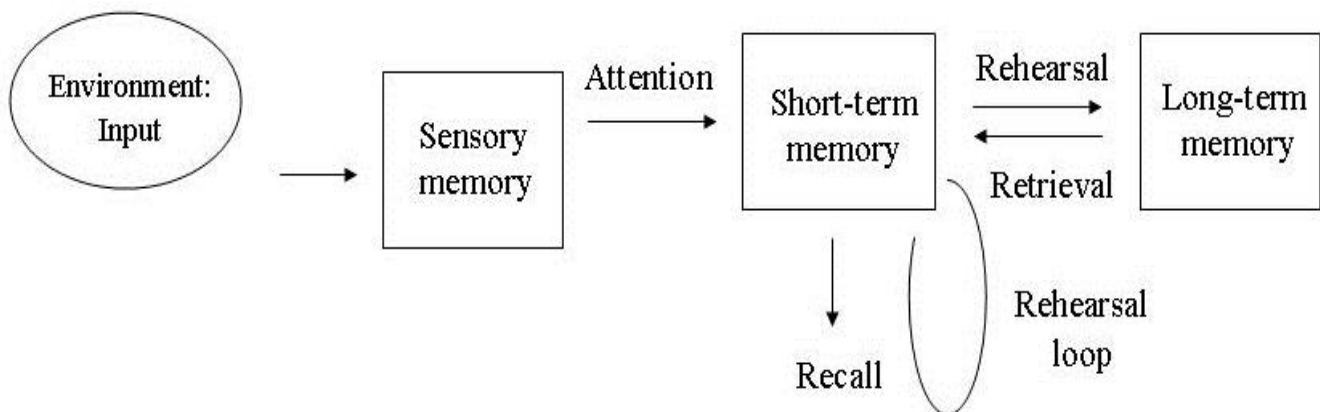


Figura 2. En el Modelo Multialmacén se plantea que la información proveniente del medio ambiente es procesada por “almacenes” en el sistema de memoria, iniciando por la información de tipo sensorial, es decir, registrada a partir de los sentidos; posteriormente la información pasa a un almacén de capacidad limitada, la cual trabaja en función de la tarea realizada y finalmente, si la información es relevante para el sujeto, pasa al almacén de la memoria a largo plazo donde se registra de manera permanente. Tomado de “Human memory: a proposed system and its control processes”, por R. C. Atkinson & R. M. Shiffrin, 1968, *The Psychology of Learning and Motivation*, 2, p. 89-195.

De acuerdo con este modelo, las estructuras que conforman el sistema de memoria se definen de la siguiente manera:

Memoria sensorial.

El primer momento de procesamiento de información es la *memoria sensorial*, ésta se refiere al registro mnémico precategorial en el que la información es presentada en el estado primitivo que accede al sistema, siendo éste de capacidad limitada registrando toda la información que es presentada en un momento dado, antes de que intervengan mecanismos atencionales de selección. En esta clasificación de la memoria, la codificación es en función de la modalidad sensorial del estímulo, es decir, se propone un almacén sensorial para cada sentido corporal) (Lezak, 1982).

Este tipo de memoria tiene una duración de varios milisegundos y se encuentra relacionada con la atención y el registro involucrado en la percepción. Existen dos tipos de memoria sensorial generalmente aceptados: la memoria sensorial icónica y la memoria sensorial ecoica (Téllez, 2002).

La memoria sensorial icónica es definida como una memoria ultracorta de tipo visual y se refiere al fenómeno llamado de postimagen que ocurre inmediatamente después de ver un objeto. Los milisegundos que dura este tipo de memoria es el tiempo que dura el proceso de convertir el estímulo visual entrante a impulsos nerviosos y viajar a las áreas primarias del cerebro (McInnes & Robbins, 1987).

La memoria sensorial ecoica es un tipo de memoria de origen auditivo con una duración de una décima de segundo. Debido a que el lapso de tiempo de la memoria sensorial ecoica es más amplio que el de la memoria sensorial icónica, dependemos más de la ecoica pues se piensa que este tipo de memoria hace posible la percepción del lenguaje como un continuo. Téllez (2002) menciona que para lograr una mejor retención de información es preferible que nos reciten una lista de palabras a que nos la muestren visualmente.

Por lo tanto, en la memoria sensorial es necesario un registro sensorial, en el cual se plantea que la información registrada proviene del ambiente externo (sonidos, olores, imágenes, sabores, tacto de elementos); dicha información ingresa a través de los órganos de los sentidos y, posteriormente, se reconocen las características físicas de los estímulos. El registro sensorial de la información es previo al procesamiento de ésta en la MCP, con una permanencia de tiempo limitado, por decaimiento o interferencia (Romero & Hernández, 2011).

Memoria a corto plazo (MCP).

La *MCP* es un almacén de capacidad limitada en donde la información procedente de la memoria sensorial es seleccionada por el sistema atencional y permanece en estado activo en un periodo de tiempo de 15-30 segundos. En este tipo de memoria las imágenes sensoriales procedentes de almacenes sensoriales son recodificadas en formato verbal (articulatorio); esta información se combina con la información existente permanente procedente de MLP y podrá ser almacenada de manera definitiva (Lezak, 1982).

Baddeley y Hitch (1974) proponen que la MCP es un sistema de capacidad limitada que almacena información de manera temporal, en donde se encuentran involucrados subsistemas activos en el proceso de entrada de la información. Más tarde, Baddeley (1990) define a la MCP como un sistema cognitivo encargado de manipular y almacenar temporalmente la información necesaria para llevar a cabo tareas mentales complejas, tales como comprensión de lenguaje o razonamiento.

Respecto a esta manipulación temporal de la información, anteriormente ya se había propuesto que una de las principales características de la MCP, es el volumen o *span*, es decir, el número de reactivos que se pueden utilizar es de 7 ± 2 ; por ejemplo, en una lista de 15 palabras el promedio de palabras recordadas será de 5 a 9, con un promedio de 7 (Ebbinghaus, 1885). Asimismo, Téllez (2002) cita los efectos de primacía y resencia, los cuales se refieren a dos procesos dados en la MCP cuando se proporciona a una persona una lista de palabras para recordar libremente y en cualquier orden. En los resultados encontrados se observa que se

tiende a recordar con más frecuencia las primeras palabras, a esto se le llama *efecto de primacía*. También se tiende a recordar las últimas palabras de la lista, a lo que se le denomina *efecto de resencia*. Las palabras que se encuentran localizadas en medio de la lista tienden a olvidarse. Sin embargo, cuando se da una tarea de interferencia después de haber proporcionado la lista, el efecto de resencia desaparece, por tal motivo se cree que dicho efecto pertenece a la MCP, y el efecto de primacía pertenece a la MLP.

Por otra parte, en la MCP existe un subproceso denominado *memoria de trabajo (MT)*, también llamada memoria operativa. Esta modalidad de memoria resulta esencial para el procesamiento cognitivo ya que permite coordinar varias actividades de manera simultánea (Portellano, 2005). A diferencia de la MCP (sistema unitario y pasivo de almacenamiento), la MT es un sistema activo de memoria, la cual se define a continuación.

Memoria de trabajo (MT).

La MT es considerado como el principal proceso mnémico de la MCP y se refiere al almacenamiento temporal de la información para realizar tareas cognitivas, como son la comprensión, el aprendizaje y el razonamiento. Este tipo de memoria es un sistema de “supervisión el línea” de la información para que pueda ser codificada, almacenada y evocada posteriormente. Esta clasificación de la memoria se conforma por tres componentes: el ejecutivo central, la agenda visoespacial y el componente o bucle fonológico (modelo representado en la Figura 3) (Baddeley, 1990).

El ejecutivo central tiene como función la inspección atencional, a través del control, coordinación y supervisión de las actividades del sistema cognitivo, así como mantener en la memoria los objetivos puntuales de la tarea (Romero & Hernández, 2011). Este componente es el responsable de la conexión entre la agenda visoespacial y bucle fonológico con la MLP, así como la selección y planeación estratégica (Baddeley, 1990).

El bucle fonológico es el encargado de la conservación transitoria del material codificado verbalmente con la ayuda del control articulatorio o sistema de repetición verbal (encargado de reconocer el almacén léxico). En este componente, el proceso central articulatorio se refiere a la articulación subvocal o lectura en voz baja, la cual ocurre cuando se lee un material escrito para memorizarlo, reforzando el trazo de memoria gracias al ensayo (Baddeley, 1990).

La agenda visoespacial se encarga de almacenar, por pocos segundos, la información visual y/o espacial. Maneja la información visual relacionada con la forma y el color. Este componente se encuentra mediado por las áreas occipitales y frontales del cerebro. El sistema espacial, es decir, el que se encarga de la localización del estímulo se encuentra mediado por los lóbulos parietal y frontal (Baddeley, 1990).

Dubois y cols. (1995) y Goldman-Rakic (1995) reportan que gracias a estudios con tomografía por emisión de positrones (PET por sus siglas en inglés) el área dorsolateral del lóbulo frontal y el área 46 de Brodmann son las zonas involucradas en la MT de tipo espacial. El área prefrontal (dorsolateral y cingulada), el área de Broca, el área de Wernike y las áreas parietooccipitales de asociación se encuentran relacionadas con la MT.

Figura 3. Modelo de Memoria de Trabajo

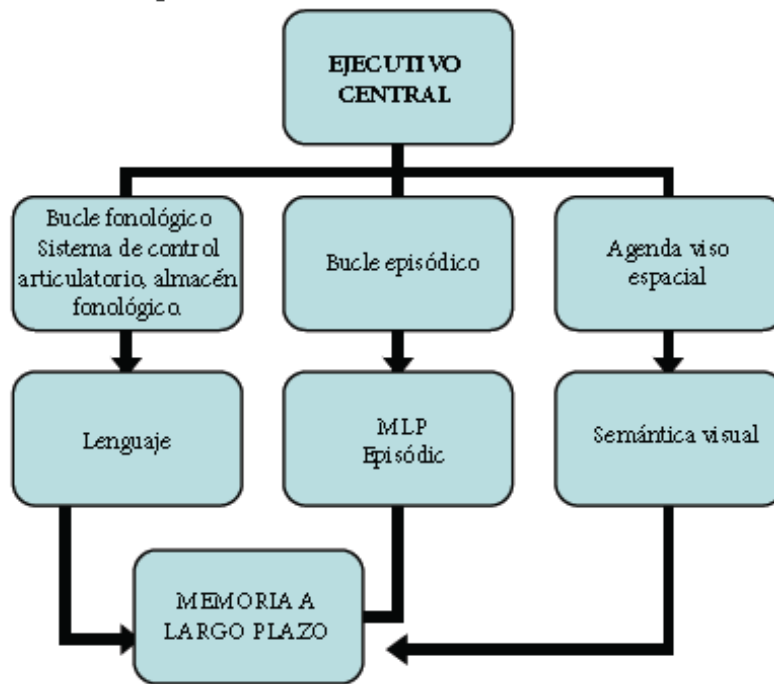


Figura 3. Representación del Modelo de Memoria de Trabajo de Baddeley como un sistema integrador conformado por el ejecutivo central como componente rector, bucle fonológico y agenda visoespacial que intentan explicar el funcionamiento de la memoria a corto plazo en la cognición humana, a través del almacenamiento y manipulación temporal de información. Tomado de “Human memory: theorie and practice”, por A. Baddeley, 1990.

Memoria a largo plazo (MLP).

La MLP es un almacén de capacidad y persistencia ilimitado en donde la información permanece en estado inactivo esperando a ser activada por el sistema. Aquí la información se encuentra semánticamente representada y sólo es posible acceder a este almacén cuando la información entrante es sometida a un procesamiento semántico en la MCP (Lezak, 1982).

Etchepareborda y Abad-Mas (2005) postulan que la MLP es un almacén permanente de capacidad ilimitada que retiene el conocimiento en forma verbal y visual de manera independiente aunque la información se encuentre interconectada. Corresponde a todo lo que sabemos y hemos aprendido.

Portellano (2005) define a este tipo de memoria como la capacidad de retener información durante periodos más largos de tiempo, o bien, de manera permanente. También se refiere a la capacidad de una persona para evocar información después de un intervalo de tiempo en el cual la atención se ha dirigido a otra tarea. Esta clasificación de memoria nos permite codificar, almacenar y recuperar información, ya que a lo largo de la vida es posible seguir realizando diversos aprendizajes, por ejemplo, aprender nuevos idiomas.

Se ha comprobado que la amígdala es importante en el fortalecimiento de la MLP, asociada específicamente a un contexto emotivo; ya que, al igual que el hipocampo, esta estructura pertenece al sistema límbico y se encuentra relacionada con las emociones, pues se le ha asociado a la función de dar valor emocional a la información percibida y posteriormente memorizada. La amígdala está formada por una agrupación de núcleos morfológica, funcional e histoquímicamente distinto, y se encuentra en la región rostral del lóbulo temporal (Witter, 1992).

Tulving (1985) planteó uno de los modelos más relevantes de la MLP argumentando que la memoria no es un proceso único, sino un grupo de subsistemas que responde al tipo de información que recibe. Dicho modelo divide a la memoria en declarativa (explícita) y no declarativa (de procedimiento o implícita) y hace referencia a la activación de procesos mnémicos conscientes o inconscientes.

Memoria declarativa.

La memoria declarativa o explícita se refiere a la las experiencias, hechos o acontecimientos adquiridos a través del aprendizaje, los cuales pueden ser recuperados por el sujeto de manera consciente, es decir, aquellos recuerdos que son directamente accesibles a la conciencia. Esta adquisición y evocación de

eventos es mediada por el uso del lenguaje. Se plantea que la sede de este tipo de memoria se encuentra en las estructuras y conexiones del lóbulo temporal. No obstante, para que la información entrante sea almacenada y consolidada en la corteza cerebral en este tipo de memoria es necesario su procesamiento en el hipocampo y en el diencefalo (Goldman-Rakic, 1995).

Squire y Knowlton (1996) refieren que la memoria declarativa es producto del procesamiento de información en la región hipocampal, es decir, el hipocampo más la corteza circundante: entorrinal, parahipocampal y perirrinal, así como el diencefalo (tálamo-hipotálamo), en coordinación con la corteza cerebral, en donde finalmente se almacena la información.

Tulving (1985) planteó que la memoria declarativa se refiere a aquel proceso mediante el cual se almacena y evoca de manera consciente; además de encontrarse dividida en tres modalidades diferentes: semántica, episódica y autobiográfica, descritas a continuación.

Memoria semántica.

La memoria semántica es la memoria de los hechos, allí se almacena la información que no requiere de un contexto espacio-temporal específico; ésta se compone de los conocimientos que la persona tiene sobre el mundo, entre los que se incluyen los conceptos y el vocabulario, así como las reglas y fórmulas para su uso correcto (Tulving, 1985).

Luria (1980) postuló que este sistema de memoria permite la capacidad de representar internamente aquello que no está perceptualmente presente, por lo que permite la construcción de modelos mentales del entorno.

Esta modalidad de memoria de tipo declarativo se refiere a los conocimientos culturales del sujeto; es decir, al conocimiento general de símbolos y conceptos y se encuentra relacionada con el lóbulo frontal izquierdo en el sistema nervioso (SN) (Portellano, 2005).

Memoria episódica.

La memoria episódica se refiere a la información de acontecimientos de la vida propia, permite recordar eventos puntuales. De acuerdo con Tulving (1985) es un tipo de memoria declarativa que consiste en adquirir y retener conocimiento acerca de eventos experimentados personalmente, es la “*habilidad para viajar hacia atrás en el tiempo.*” Asimismo, argumenta que se trata de una modalidad de memoria asociada a un determinado contexto, ya que almacena información sobre sucesos específicos espacial o temporalmente. Su localización se sitúa en el lóbulo frontal derecho, el lóbulo temporal, hipocampo y corteza entorrinal.

Como ya se mencionó, una estructura importante en la memoria episódica, así como espacial y verbal es el hipocampo, el cual pertenece al sistema límbico ubicado en la parte profunda del lóbulo temporal; esta estructura también es conocida como *formación hipocampal*. Una característica importante de esta región es que la principal y casi única conexión es un área cortical llamada corteza entorrinal, la cual, a su vez, se encuentra conectada con numerosas redes cortico-corticales multisensoriales (Witter, 1992).

Singh-Khalsa y Stauth (1997) proponen que dado a que el hipocampo no se desarrolla totalmente hasta el año y medio o dos años de edad, no se recuerdan eventos antes de esta edad, ya que esta estructura no se encuentra suficientemente madura para almacenar memoria explícita a largo plazo. La región hipocampal es importante en la adquisición de nueva información, no así para la evocación de material mnémico. Por este motivo, una lesión en el hipocampo así como en la región entorrinal producirá una pérdida para almacenar nueva información, sin embargo no habrá dificultades para recordar información previamente aprendida.

De acuerdo con algunas investigaciones (Goldman-Racik, 1995) el funcionamiento del lóbulo frontal se encuentra relacionado con procesos de la memoria como son la MT, metamemoria, recuerdo de contexto de codificación, memoria prospectiva y mecanismos de control sobre distintos tipos de memoria. Gracias a estudios de neuroimagen funcional en sujetos normales se ha encontrado

un vínculo entre la CPF con la memoria episódica y con procesos implicados en funciones mnémicas (Buckner, Kelley & Petersen, 1999; Moskovitch & Melo, 1997).

Autores como Allan, Dolan, Fletcher y Rugg (2002), Dobbins y Wagner (2005), Fletcher y Henson (2001) encontraron en estudios realizados para medir memoria episódica, que el lóbulo frontal podría ser el encargado de llevar a cabo mecanismos de recuperación controlada, los cuales influirían ejerciendo una guía de recuperación de la información en dominios de conocimiento particulares.

Memoria autobiográfica.

Este tipo de memoria es una modalidad de la memoria episódica la cual hace referencia únicamente a los acontecimientos que se produjeron a lo largo de la vida de una persona, como fecha y lugar de nacimiento (Portellano, 2005).

Respecto a la memoria autobiográfica, Tulving (1985) habla acerca de la *conciencia autoconocimiento* (autoconocimiento), la cual cumple la función de un correlato necesario en la memoria episódica que permite al sujeto estar consciente de su identidad y existencia en el tiempo.

Memoria no declarativa.

La memoria no declarativa (también llamada implícita o procedimental) es la memoria relacionada con el “cómo” de las cosas, se manifiesta a nivel de conducta y se aprende a través de la práctica y la repetición (Tulving, 1985).

Este tipo de memoria es aquella que no se puede examinar de una manera consciente y es uno de los sistemas más importantes de adquisición de información, debido a que permite la adaptación al medio ambiente a través de automatismos, ya que continuamente estamos registrando información sin ser conscientes de ello. La memoria no declarativa se encuentra localizada en áreas como ganglios basales, el cerebelo, la amígdala y el neocórtex (Alexander & Crutcher, 1990). Téllez (2002), propone que en este tipo de memoria, las estructuras cerebrales importantes son la amígdala, el cerebelo y los ganglios basales.

Tulving (1985) planteó que la memoria no declarativa se encontraba dividida en habilidades y hábitos, facilitación, condicionamiento clásico y aprendizaje no asociativo. Actualmente la clasificación más aceptada para la memoria no declarativa o implícita es aquella que la divide en tres modalidades: memoria de procedimiento, priming y condicionamiento (Portellano, 2005). A continuación se describen las modalidades en las cuales se encuentra dividida la memoria no declarativa o implícita.

Hábitos y habilidades.

La modalidad de hábitos y habilidades se refiere a la capacidad de aprender y memorizar una secuencia ordenada de conductas con un fin determinado. Este tipo de memoria (como cualquier otra memoria implícita) es más resistente al olvido en comparación con la memoria explícita (Jacoby, Debner & Hai, 2001).

Por su parte, Mishkin y Appenzeller (1987) postularon que cuando se comienza el aprendizaje de una habilidad se requiere de atención consciente, por lo tanto de las funciones relacionadas a la corteza cerebral, pero si esa conducta se continúa practicando hasta automatizarla entonces será mediada subcorticalmente, específicamente por los ganglios basales y el cerebelo.

Tulving (1985) argumenta que en dicha modalidad de memoria se incluyen todas aquellas actividades motoras para las que se tiene una destreza y los rituales que posee cada persona.

Memoria de procedimiento.

Squire (2004) refiere que la memoria de procedimiento es la memoria que se encuentra relacionada con los efectos inconscientes de la experiencia previa en nuestra conducta, cogniciones y emociones. Este autor propone que las bases neuronales de este tipo de memoria se localizan en los ganglios basales.

Portellano (2005) planteó que ésta clasificación de memoria no declarativa se refiere a las destrezas aprendidas y permite la nueva adquisición de habilidades

perceptivo-motoras o cognitivas (esto sin hacer referencia explícita a experiencias previas).

Priming.

Otro tipo de memoria no declarativa es el denominado *priming*, el cual se define como el efecto en el cual la respuesta a estímulos correspondientes a una categoría se encuentra facilitada por la presentación previa de diversos elementos de la misma clase. En dicha categoría de memoria un estímulo presentado previamente ejerce un efecto de “facilitación” en la detección e identificación subsecuente de nuevos estímulos; por lo tanto, este efecto produce una mejora en el rendimiento ante el material que ha sido previamente adquirido. Tulving (1985) considera el término *facilitación* como un incremento de habilidades, pero en este caso perceptuales. Sus bases neuronales se encuentran en el córtex heteromodal, el lóbulo frontal y la corteza asociativa (Bondi & Kaszniak, 1991; Crosson, 1992; Squire y Zola-Morgan, 1991).

Ungerleider (1997) encontró, mediante un estudio en el cual se midió la actividad cerebral de las personas con imagen por resonancia magnética funcional (IRMf), que existe una activación de las áreas visuales occipito-temporales ventrales mientras se llevaban a cabo tareas de facilitación o *priming*.

Condicionamiento.

De acuerdo a Tulving (1985) el condicionamiento clásico responde a un aprendizaje asociativo mediante una respuesta fisiológica y la reacción producida puede ser de tipo emocional, o bien músculo – esquelética.

Portellano (2005) mencionó que el condicionamiento incluye un aprendizaje asociativo, es decir, habilidades motoras y respuestas emocionales, así como aprendizaje no asociativo mediante habituación o sensibilización. Ambos tipos de modalidades permiten mejorar las condiciones adaptativas, ya que se hacen automáticas determinadas tareas se dieron inicialmente por un aprendizaje asociado al entorno y posteriormente se convirtieron en habilidades. La localización

de esta categoría de MLP se sitúa en los ganglios basales y el cerebelo. No obstante, ya que en este tipo de memoria se incluye la memoria emocional, también se encuentra relacionado con la amígdala, debido a que ésta estructura es la principal responsable del aprendizaje emocional. De esta manera, el sistema de MLP se encuentra esquematizado por Squire (2004) de acuerdo al tipo de memoria, ya sea declarativa o no declarativa, así como a cada una de las modalidades y estratos neurológicos con los que se encuentran asociados, lo cual se ejemplifica en la Figura 4.

Figura 4. Taxonomía de los sistemas de memoria a largo plazo.

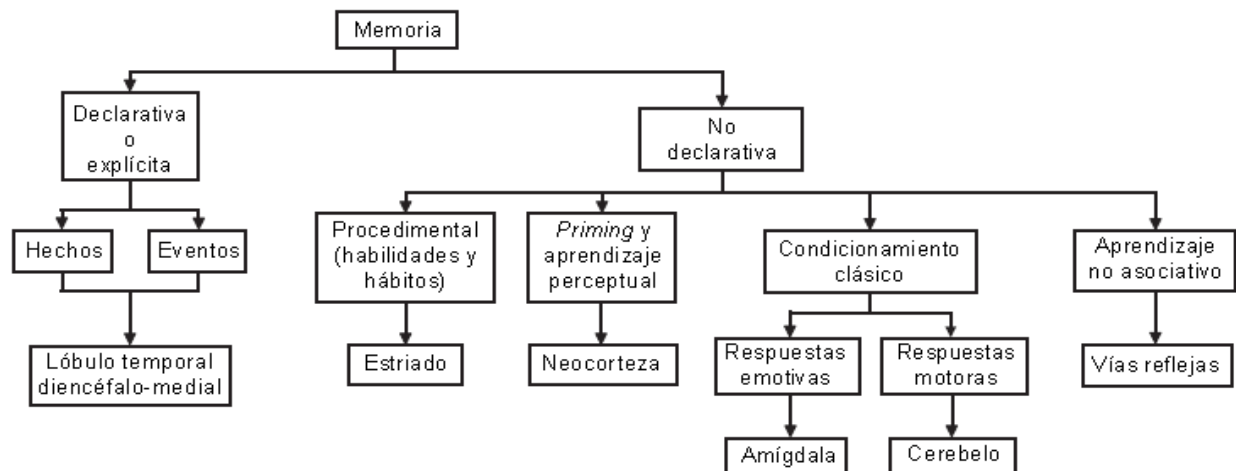


Figura 4. Esquematización de los componentes de la MLP, dividida en memoria declarativa y no declarativa, y a su vez con cada tipo de información con la que se encuentra relacionada y el sustrato cerebral con el cual ha sido asociada. Tomado de "Memory systems of the brain: A brief history and current perspective", por L. R. Squire, Neurobiological Learn Memory, 82, p. 171-177.

Retomando la postura del Modelo Multialmacén de que la memoria almacena información y la recupera cuando resulta necesario, García (2009) realiza una compilación en la que refiere que la información pasa por los diversos almacenes, sin embargo resulta más importante aquella a la que se le presta más atención y responde a las tareas que resultan más cotidianas, por ejemplo aprender un nuevo número telefónico cuando nos cambiamos de casa o claves para hacer operaciones bancarias; esta información si bien se encuentra en la MLP pero es recuperada por la MCP, con el fin de integrar aquellas experiencias pasadas con experiencias nuevas y dar una respuesta adecuada a las demandas del medio ambiente. Asimismo, se hace referencia a que la información almacenada en la MLP es en función de su significado y se debe tomar en cuenta la clasificación de ésta (semántica o episódica), ya que esta distinción resulta útil para caracterizar desórdenes clínicos de la memoria tales como la demencia semántica o el síndrome amnésico.

Una observación interesante acerca de la memoria semántica es que existen lesiones cerebrales que pueden afectar selectivamente el conocimiento sobre algunas categorías, a la vez que salvaguardan el conocimiento sobre otras. En este sentido, se postula que el conocimiento semántico debe estar organizado de manera que los atributos de los estímulos se almacenen cerca de las regiones corticales que permiten la percepción de dichos atributos (Tulving & Craik, 2000).

De acuerdo con lo anterior, se puede denotar la importancia que tienen los diversos sistemas de memoria en la conducta y desarrollo humano, así como el conocimiento que se ha generado gracias a décadas de investigación en el tema. En este sentido, la MCP y la MLP constituyen sistemas mnémicos diferentes pero no mutuamente excluyentes entre sí.

Por otra parte, en el sistema de memoria se hace referencia a tres elementos o procesos implicados, tanto en la MCP como en la MLP, estas son las representaciones almacenadas, las estructuras de la memoria en las que se almacenan dichas representaciones y los procesos de memoria que permiten el almacenamiento y la recuperación.

Las representaciones corresponden a las características formales que adopta la información entrante al sistema de memoria; dentro de estas se pueden identificar dos tipos de códigos, los primeros son de tipo proposicionales o conceptuales, es decir, representación verbal o semántica de la información, y los segundos son de tipo figurativos o perceptuales correspondientes a imágenes mentales. Las estructuras son los componentes estáticos del sistema de memoria. Estas tienen la capacidad de almacenar datos de acuerdo a las propiedades específicas de cada estructura, dentro de éstas se encuentran el tipo de información almacenada, la capacidad de almacenamiento, la persistencia temporal de la información y el formato simbólico (representaciones) que adopta la información (Atkinson & Shiffrin, 1968).

Como se ha observado, la propuesta teórica acerca de los almacenes de información en la memoria continúa vigente, sin embargo resulta importante complementar el conocimiento en cuanto a los procesos que conforman dicho proceso, por lo que a continuación se describen la adquisición, el almacenamiento y la evocación.

Procesos implicados en la memoria

Adquisición.

La adquisición de información se refiere a una estrategia cognoscitiva que se usa en la entrada de información al cerebro; estas estrategias pueden implicar análisis, síntesis, categorización, relación con información previa, etc. (Téllez, 2002). Dicha adquisición se logra mediante un proceso denominado codificación. La codificación transforma la información de la MCP en unidades significativas que puedan ser asimiladas por aquella información ya existente en el sistema, procesos que a su vez, determinan el almacenamiento y recuperación de la información (Atkinson & Shiffrin, 1968).

El proceso de codificación se lleva a cabo desde el nivel de procesamiento de los rasgos físicos y sensoriales de información hasta el procesamiento de las propiedades más abstractas y semánticas, generando diferentes trazos de

memoria. En este primer momento de adquisición, la información puede codificarse como una imagen, sonidos, experiencias, acontecimientos o ideas significativas y se encuentra relacionada con la memoria a corto plazo. Es posible considerar la idea de que esta fase esté mediada por los procesos de motivación, percepción y atención del individuo, de tal manera que para evaluar la eficacia o déficit en ésta primera fase de la adquisición, se deben considerar y descartar dificultades en éstos importantes procesos cognoscitivos (Romero & Hernández, 2011). Asimismo, la forma en que se codifique la información influye en la duración de su retención. Por ejemplo, se ha comprobado que la información con significado se retiene con más facilidad que la información sin significado (Salmon & Butters, 1987).

En este nivel de procesamiento de la información es el ejecutivo central del individuo quien decide qué proceso es el más adecuado para cada caso, además de tomar en cuenta diferentes variables que influyen en el aprendizaje y el recuerdo como aquellas características relacionadas al sujeto (funcionamiento del sistema cognitivo, conocimientos, motivaciones, actitudes, etc.), características relacionadas con el material aprendido (modalidad, estructura psicológica y física, grado de dificultad, congruencia o distintividad de la información) y características relacionadas al contexto (Atkinson & Shiffrin, 1968).

Durante este proceso la atención, concentración y estado emocional del sujeto juegan un papel importante, por lo tanto, las circunstancias en las cuales se dé este proceso resultan fundamentales para el éxito o fracaso de la memoria (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005).

Brewer (1998) encontró, por medio de una investigación de la codificación de la memoria en experimentos usando IRMf que existe una correlación positiva entre los estímulos presentados recordados y la activación de la región frontal derecha y la corteza parahipocampal bilateral, por lo que estos autores concluyen que la CPF y la región parahipocampal desempeñan un papel importante en la codificación de la memoria y en la probabilidad de que se pueda recordar ulteriormente.

Ungerleider (1997) plantea que es la corteza cerebral donde finalmente se almacena la información y la región hipocampal es la encargada de recibir y mandar información a toda la corteza cerebral por medio de conexiones. Asimismo, el hipocampo se ha relacionado con el proceso de la consolidación de la memoria, es decir en el paso de la información de la MCP a la MLP (Shimamura, 1989).

Almacenamiento o retención.

Atkinson y Shiffrin (1968) escribieron que este proceso es entendido como el intervalo de tiempo transcurrido entre el almacenamiento y el recuerdo.

De acuerdo con Lezak (1982) el almacenamiento es entendido como la capacidad de retención de información en los diferentes sistemas de memoria y se caracteriza por el ordenamiento y categorización de la información codificada. Este proceso representa una función compleja y dinámica puesto que cambia de acuerdo con las experiencias del sujeto (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005).

Romero y Hernández (2011) mencionan que el proceso de almacenamiento o retención se asocia con la MLP debido a que la información ha pasado a un segundo almacén que perdurará por un periodo más prolongado y al cual se denomina “aprendizaje”. En esta etapa la información es ordenada, categorizada o sencillamente titulada y requiere tanto de estructuras cerebrales como de metodologías adquiridas por la experiencia o la educación. De lo anterior se puede concluir que para que se logre un proceso de almacenamiento exitoso, el sujeto requiere no solamente del óptimo funcionamiento de su aparato cerebral, sino también de la utilización de diferentes tipos de estrategias que le permitan consolidar la información registrada y lograr un verdadero aprendizaje.

Se ha postulado que la corteza cerebral posterior (que incluye los lóbulos parietal, occipital y temporal) actúa como almacén general de la MLP. Si la información es de naturaleza verbal y secuencial el almacenamiento se hará en el hemisferio izquierdo; si la información es de naturaleza visoespacial, musical o emocional será en el hemisferio derecho (Weingartner, Grafman, Boutelle, et al., 1983).

Recuperación o evocación.

El proceso de recuperación es el proceso de recordar la información que ha sido previamente codificada y almacenada; si dichos procesos se llevaron a cabo adecuadamente, la información clasificada será más fácil de localizar y utilizar en el momento de la evocación (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005).

Por su parte, Craik y Lockhart (1972) postularon en su teoría de niveles de procesamiento que el proceso de evocación de información hace referencia al momento en el cual el sujeto puede utilizar la información que ha almacenado previamente de acuerdo a los requerimientos del contexto. Dicho proceso consiste en percibir o reconocer la información entre varias alternativas, es decir, la evocación es la búsqueda autoiniciada de la información almacenada en la MLP. En este sistema, el lóbulo frontal desempeña un papel importante por lo que cualquier daño en esta región afecta el proceso de recuperación selectiva de la información.

Por lo anterior, cabe señalar la importancia que tiene la relación de la recuperación de información con el proceso de codificación, así como con las características del sujeto, características de la información y características de la situación de aprendizaje. Dentro de las pruebas de memoria utilizadas para medir este proceso se encuentran dos modalidades: la primera corresponde al recuerdo en donde el sujeto recupera la información libremente (recuperación espontánea) o bien con algún tipo de ayuda (recuerdo con claves o estrategias de recuperación); la segunda corresponde al reconocimiento en el cual se distinguen los elementos presentados previamente mezclados con otros que no fueron presentados (Atkinson & Shiffrin, 1968).

Deneman y Clarey Wilson (1997) mencionan que en general, el reconocimiento se logra más fácilmente que la evocación libre, por lo cual, la evocación se dispara con una clave. Esta puede ser un pensamiento, una imagen, un sonido, una palabra, un olor, etc., que activa la recuperación de información del

almacenaje en la MLP. Un ejemplo de esto es el proceso lector, cuando el sujeto da una respuesta a nivel inferencial con conceptos o ideas previas.

Russell (2000) habla acerca de la importancia que tienen diversas funciones ejecutivas (FE) en el funcionamiento normal de la memoria, lo cual se pone en evidencia a través del estudio realizado en el rendimiento de tareas de memoria en pacientes con lesiones frontales. Este autor menciona que al evaluar la memoria en estos pacientes se observa que no presentan alteraciones en el aprendizaje de información nueva, sin embargo sí tienen dificultades para la recuperación de información, es decir, la evocación libre no es buena, pero mejora al proveer claves o al ser evaluada por reconocimiento.

Estudios realizados con PET (Wagner, et al., 1998) han demostrado que la activación del lóbulo prefrontal y la región parahipocámpica durante los procesos de registro y codificación de la información predicen el posterior recuerdo de dicha información, por lo que dichos autores concluyen en su investigación que no sólo es importante la codificación, sino también su evocación.

Shimamura (1996) plantea que pacientes con lesión en el lóbulo frontal evocan pocas palabras en una prueba de fluidez verbal en comparación con un grupo control (pacientes sin lesión en el lóbulo frontal), lo cual indica la importancia de esta región para el proceso de recuperación de información.

Mishkin y Appenzeller (1987) han encontrado que lesiones en el diencefalo producen alteraciones en la memoria, tales como evocación de memorias falsas o inventadas, es decir, dificultades para aprender cosas nuevas y con frecuentes confabulaciones. Debido a esto, se destaca la importancia que tiene un adecuado funcionamiento del proceso de recuperación de información en el complejo sistema de memoria, así como las diversas tareas relacionadas para llevar a cabo un mejor desempeño de esta función; en la Figura 5 se ejemplifican las principales regiones de la CPF que se encuentran involucradas en los procesos de adquisición, almacenamiento y recuperación de la memoria.

Ferri-Campos, et al. (2008) retomaron el Modelo Mulialmacén debido a que gracias a este modelo es posible abordar problemas mnésicos provocados por lesiones y por enfermedades degenerativas o adquiridas, las cuales influyen en la capacidad de aprendizaje frente a la pérdida de información a largo plazo, por lo que realizaron un estudio longitudinal en el que evaluaron los procesos de la memoria (adquisición, almacenamiento y evocación) en información verbal en una muestra de pacientes con traumatismo craneoencefálico con el objetivo de determinar el patrón de alteración predominante y el momento en que se pierde la información; para esto utilizaron el test de aprendizaje verbal complutense (TAVEC) y los datos obtenidos mostraron que más de las tres cuartas partes de los pacientes evaluados presentaban alteraciones de aprendizaje, así como en MCP y MLP, por lo que concluyen que la mayoría de los problemas de evocación tras un traumatismo craneoencefálico se debe a problemas en el proceso de consolidación de información.

Figura 5. Sustratos neuronales de los procesos de memoria.

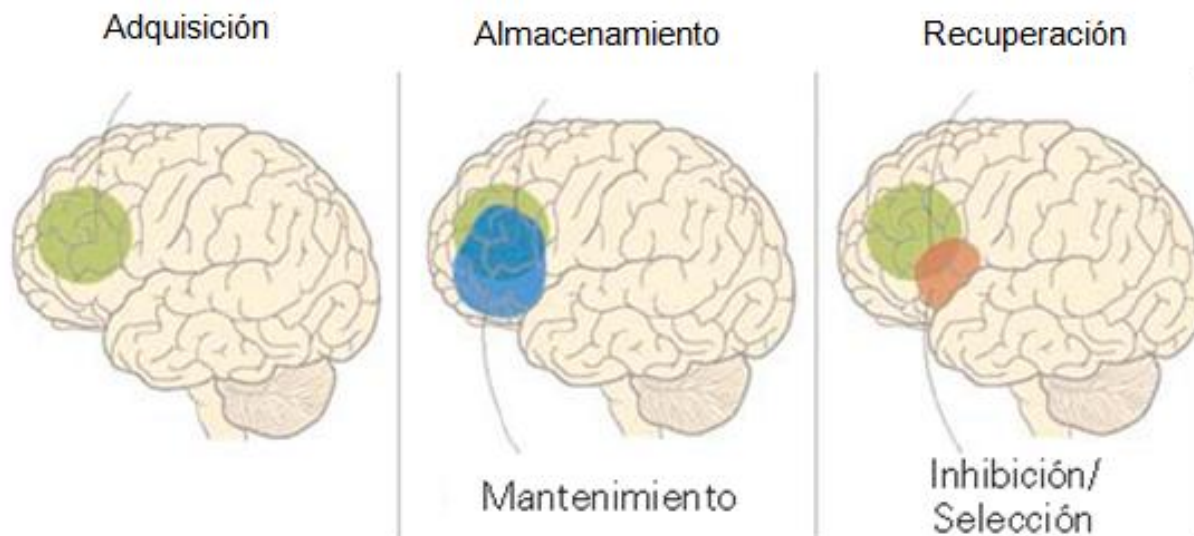


Figura 5. Representación de regiones ventrolateral y dorsolateral en la CPF activadas en los procesos de adquisición, almacenamiento y recuperación de información. Adaptado de "Memoria y Funciones Ejecutivas", por Tirapu-Ustároz y Muñoz-Céspedes, 2005, *Revista de Neurología*, 41, p.475-484.

A manera de conclusión de este primer capítulo, se puede señalar que son múltiples los autores que han tratado de explicar el funcionamiento de la memoria humana; no obstante, se debe tomar en cuenta que la memoria funciona como un sistema interrelacionado con diversos procesos, en el cual se encuentran implicadas diversas regiones de la CPF, y es la información la que puede ser procesada en diferentes sistemas o *almacenes* respondiendo a las tareas demandantes del medio ambiente. En este sentido, se abordan a continuación los cambios que se presentan en este proceso durante la infancia, con el objetivo de conocer y describir las principales características de la memoria en esta etapa.

CAPÍTULO 2

Desarrollo de la memoria en la infancia

Al hacer referencia a aspectos relacionados al desarrollo es importante tomar en cuenta las constantes modificaciones que se presentan en el medio ambiente del sujeto, debido a esto la evolución de procesos como el aprendizaje y la memoria resultan de vital importancia ya que éstos representan uno de los medios principales de adaptación de los seres vivos. En este sentido se le llama *aprendizaje* a los cambios producidos en el SN gracias a la experiencia; la *memoria* por su parte, es el fenómeno producido a partir de estos cambios dando un sentido de continuidad a nuestras vidas (Morgado, 2005).

Durante los primeros años de vida, la memoria es un proceso de carácter sensitivo ya que se da a través de sensaciones y emociones, posteriormente se genera un desarrollo mnémico a través de conductas que se ensayan y se aprenden para lograr una adaptación al entorno por medio del aprendizaje. Finalmente se desarrolla la memoria del conocimiento, o bien la capacidad de introducir, almacenar y evocar datos (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005).

Gran parte de las diferencias en la ejecución de tareas de memoria en sujetos de distintos niveles evolutivos se han atribuido al componente estratégico del proceso mnémico (Brown, Conover, Flores & Goodman, 1991; Schneider, 2000; Schneider & Bjorklund, 2003; Schneider & Pressley, 1997); no obstante, las diferencias individuales también constituyen un factor relevante al momento de explicar dicho proceso (Schlagmüller & Schneider, 2002).

De acuerdo a lo anterior, Rosselli (2003) refiere tres primeras etapas de desarrollo humano: la primera de éstas comprende desde el segundo mes de vida a los 6 años de edad denominada *primera infancia*, ésta se caracteriza por una mayor elaboración de conductas sensoriales y motoras, además de un importante incremento en la capacidad de respuesta del niño ante estímulos del medio ambiente. La siguiente etapa descrita es la *segunda infancia*, periodo comprendido entre los 6 y los 12 años de edad, y posteriormente la etapa de la *adolescencia*, la cual va de los 12 a los 18 años de edad. Estas dos últimas etapas mencionadas se encuentran caracterizadas principalmente por un incremento en el desarrollo de funciones cognitivas cada vez más complejas. Craig (1998) postuló que estos

cambios son el resultado de la interacción entre factores tanto ambientales como biológicos y a lo largo del tiempo se ven reflejados en la estructura, la cognición y el comportamiento de una persona. De igual relevancia es el proceso de maduración cerebral durante la infancia y la adolescencia, ya que éste da como resultado un mejor desempeño en tareas cognitivas, y dicha maduración, a su vez, se encuentra relacionada con cambios en la estructura cerebral, principalmente en la CPF (Stuss & Benson, 1984; Damasio, Damasio & Chang Chui, 1980).

Por su parte, Bjorklund, Dukes y Brown (2009) refieren que durante el desarrollo del niño se presenta un cambio funcional, el cual incluye un aumento de habilidades metacognitivas, es decir, los niños de mayor edad se vuelven más conscientes de sus propios procesos cognitivos, así como más capaces de evaluar una tarea cognitiva y su rendimiento en ella. Es por esto que surge la importancia de conocer las características de los procesos cognitivos del niño en cada etapa de su desarrollo, y en la presente investigación específicamente de las habilidades mnémicas.

Primera infancia o niñez temprana (0-6 años)

La niñez temprana descrita como la primer etapa de desarrollo humano representa importantes cambios en la vida del niño y asimismo, importantes cambios en los procesos psicológicos. Unos de estos saltos importantes en el desarrollo los describen Hernández y Bjorklund (2001), quienes demostraron que los bebés preverbales y niños muy pequeños presentan habilidades de memoria durante periodos de tiempo relativamente largos. Estos autores también han estudiado la evolución de la MLP en bebés de 2 a 18 meses de edad, enfatizando la existencia del desarrollo de este tipo de memoria entre los 6 y 18 meses, específicamente en memoria del tipo no declarativa. Por otra parte, a los 9 meses de edad los bebés dan muestras claras de imitación diferida en acciones sencillas, hechos que pueden ser recordados incluso 1 año después.

En niños menores a tres o cuatro años de edad, históricamente se había creído que eran incapaces de formar recuerdos, lo que representaba una incapacidad para evocar eventos antes de dicha edad en la etapa adulta. Esta creencia proviene de estudios realizados en los cuales los adultos rara vez podían recordar hechos personales anteriores a los 3 años y medio (fenómeno conocido como amnesia infantil). Sin embargo, actualmente se sabe que en niños de edad temprana es posible no sólo crear recuerdos, sino también evocarlos posteriormente. Este conocimiento fue gracias a estudios realizados por medio de técnicas de neuroimagen, los cuales han aportado información acerca de cómo la memoria y las estructuras cerebrales implicadas en éste proceso cambian a través de desarrollo del ser humano (Bauer & Pathman, 2008).

Seress (2001) escribió que el cerebro de los niños experimenta un rápido desarrollo; entre lo cual se puede mencionar que el peso del cerebro incrementa desde un 75% alrededor del segundo año de vida, hasta un 25% al llegar a la edad adulta. Sin embargo, no todas las partes del cerebro se desarrollan al mismo tiempo, específicamente las áreas en las que se encuentra implicada la memoria declarativa. Las células que componen la mayor parte del hipocampo (estructura ubicada en el lóbulo temporal medial necesaria para la formación de la memoria declarativa) se forman alrededor del periodo prenatal; las células en el giro dentado del hipocampo (área que conecta con las regiones corticales del cerebro) no se encuentran totalmente desarrolladas sino hasta los 12 o 15 meses de edad. La CPF presenta un notable incremento de densidad sináptica a los 8 meses aproximadamente y notables incrementos entre los 15 y 24 meses de edad; los cambios que ocurren después de este periodo continuaran hasta la adolescencia, pero los cambios más notorios a nivel cerebral son apreciables alrededor de los dos primeros años de vida.

En términos generales, la evolución de las habilidades de memoria de acuerdo con la edad es consistente con el desarrollo neurológico. Al final del primer año de vida las estructuras del lóbulo temporo-medial se encuentran maduras funcionalmente y existen incrementos en la densidad sináptica en la CPF. Esto

corresponde a una mejor capacidad de evocación en niños de esta misma edad, pero es hasta los dos años de edad cuando el recuerdo de información se encuentra mayormente consolidado, lo cual corresponde al incremento continuo de la formación sináptica tanto en el córtex prefrontal como en el giro dentado (Bauer, 2004).

Tomando en cuenta el carácter evolutivo de la memoria, es importante señalar la importancia que tienen los procesos de adquisición de habla así como habilidades de lectura y escritura, específicamente en la memoria de tipo verbal, pues esto representa uno de los aspectos más importantes para comprender el desarrollo normal y patológico del niño entre los 3 y 6 años de edad. Por lo tanto, cuando el niño comienza a desarrollar de una manera más precisa el lenguaje, los procesos mnémicos presentan también un incremento, esto gracias a que la introducción del *signo* o palabra en las tareas relacionadas a la memorización permite un cambio en el pensamiento, siendo el lenguaje la forma máxima de su expresión; es decir, por medio del lenguaje el niño organiza su pensamiento de una manera diferente y recuerda de una mejor manera (Salvador & Salgado, 2012). A la edad de 4 años y hasta los 6 aproximadamente, se produce un desarrollo progresivo en la conciencia fonológica, lo que se ve reflejado en la consolidación de habilidades de lecto-escritura, así como en la memoria verbal. Gracias a esta consolidación del sistema conceptual de niño, es a esta edad cuando se comienza a utilizar alguna estrategia de forma intencional para recordar (Fuentes & González, 2006). Narbona y Crespo (2002) concluyen que la eficiencia de la memoria aumenta de manera rápida y constante durante los primeros años preescolares y posteriormente el ritmo de este desarrollo presenta un descenso en su velocidad al llegar a la adolescencia.

En el campo de la educación, Nichols et al., (2004) investigaron acerca del desarrollo del niño en el periodo preescolar porque es en este periodo de vida cuando ocurren cambios significativos implicados en el proceso de aprendizaje marcando puntos sensibles, los cuales sirven como indicadores del progreso patológico o no patológico del niño a nivel cerebral, dando como resultado que

dichos temas resulten de gran interés para la investigación de trastornos de desarrollo, así como para la neuropsicología clínica.

De acuerdo con lo anterior, se observa que el desarrollo cognoscitivo no presenta una línea uniforme de desarrollo, sino un avance en forma de “*insights*” (Rosselli et al., 1997). Epstein (1986) mencionó que entre los 4 y 6 años, así como 6 y 8, 10 y 12 y 14 y 16 años de edad se observan notables periodos de enriquecimiento sináptico. Rosselli (2003) refirió que el cambio más importante a nivel cortical a lo largo de la vida tiene lugar entre los 2 y 12 años de edad, ya que al inicio de este periodo se presenta el lenguaje y finalmente se completa cuando se consolida el repertorio lingüístico (fonología, léxico y gramática).

Segunda infancia o niñez intermedia (6-12 años)

La evolución psicológica del niño atraviesa por varias etapas de cambio, cada una con diferente organización y complejidad y la memoria como proceso psicológico también presenta cambios cualitativos durante esta evolución. Con base en esto, Schneider (2000) propuso que en la segunda etapa de desarrollo humano denominada segunda infancia o niñez intermedia, el desarrollo de las capacidades de retención de información y memoria experimentan un incremento significativo entre los 6 y los 12 años, intervalo de edad que corresponde con la etapa relativa a la educación primaria en la mayoría de los países. En este sentido, las capacidades básicas, las estrategias de memoria, el conocimiento de domino específico y las habilidades metacognitivas son factores decisivos para la explicación del incremento en el desempeño mnémico correspondiente a los primeros años en la edad escolar (Schneider & Pressley, 1997).

Anderson, Jacobs y Anderson (2008) mencionan que en el transcurso de los 9 a los 12 años de edad el niño experimenta cambios a nivel cognitivo tales como un incremento en la capacidad y eficiencia de la MT, una menor sensibilidad a interferencia, mejoran las estrategias de pensamiento, se observa un incremento estable en la fluidez verbal, incrementa la conducta dirigida a objetivos y las habilidades de monitoreo y flexibilidad se ven reflejadas a nivel conductual

dependiendo de las demandas del ambiente. Estos cambios los definen como “*picos de desarrollo*” ocurridos en la etapa de la preadolescencia (11 años de edad en niñas y 12 años de edad en niños). Dichos *picos de desarrollo* se refieren a un proceso de cambios en el niño a nivel cerebral (desarrollo de materia gris cortical en los lóbulos frontales) el cual ocurre en el córtex prefrontal y se caracterizan por un proceso de mielinización desde los dos años de edad hasta la edad adulta. En la CPF las regiones dorsolaterales son las últimas en el proceso de mielinización y continúan su desarrollo hasta la tercera década de edad aproximadamente (Klingberg et al, 1999; Yakovlev & Lecours, 1967).

De acuerdo con lo anterior, se puede identificar que la memoria presenta diversos cambios relacionados al incremento de la edad, tales como la capacidad de almacenar información a corto y largo plazo, así como un mejor rendimiento en estrategias que facilitan tanto el almacenamiento como la recuperación de información. Sin embargo, existen factores biológicos y ambientales que influyen en el mejoramiento en las habilidades cognitivas, entre los cuales se puede mencionar la maduración del sistema nervioso central (SNC), específicamente la CPF y el hipocampo (Gathercole & Hitch 1993). Además de esto, de acuerdo a Anderson (2001) el sexo es otra variable que puede influir en el desarrollo de la memoria, pues refiere que en algunos estudios realizados las niñas superan a los varones en tareas que implican memoria y aprendizaje verbal, memoria inmediata, reconocimiento visual, recuperación y comprensión de historias a través de preguntas y velocidad en el procesamiento de información. Aunado a esto, señalan que los niños presentan mayor rendimiento que las niñas en tareas relacionadas a memoria espacial y aprendizaje y memoria visual.

En este sentido, Matute, Sanz, Gumá, Rosselli y Ardilla (2009) realizaron un estudio en el cual se evaluaron habilidades de aprendizaje y memoria en niños y adolescentes de entre 5 y 16 años de edad, dividiendo a la muestra en dos grupos (5-8 años y 9-16 años) y refirieron que aunque no encontraron diferencias significativas respecto al sexo, sí hubo diferencias en algunas de las subpruebas aplicadas, tales como mejores resultados obtenidos por las niñas que los niños en

el grupo de 5 a 8 años de edad en tareas de reconocimiento audioverbal, codificación de una lista de figuras y recuperación visual con claves. Por su parte, en el grupo de 9 a 16 años de edad se encontró que las niñas superan a los niños en pruebas de cancelación de letras, así como en codificación y recuperación de historias. Finalmente señalan que en ninguna de las subpruebas aplicadas (tanto de aprendizaje como memoria) los niños superan a las niñas.

Al contrastar los resultados obtenidos de las investigaciones anteriormente citadas con otros estudios realizados posteriormente referente a la influencia de la variable sexo en el desarrollo de la memoria, se encontró que en un estudio realizado por Matalinares et al. (2007) en el cual se evaluó la memoria auditiva inmediata, los resultados obtenidos arrojaron datos de que si existe diferencia significativa respecto a la variable sexo, ya que las niñas mostraban un mejor desempeño. Asimismo, al evaluar el mismo proceso (memoria auditiva inmediata) en alumnos de quinto y sexto grado, encontró que existe una diferencia directamente proporcional al grado de estudio, ya que a mayor grado, los niños muestran mejores resultados en tareas relacionadas a memoria auditiva inmediata.

Con lo anterior, se puede concluir que son diversos factores los que influyen en un adecuado desempeño de la memoria a través del desarrollo del niño. Por este motivo se hace énfasis en conocer las características de dichas etapas de desarrollo, así como las características de aquellas habilidades que se van perfeccionando a través del crecimiento. Es por esto que en el capítulo siguiente se describen las estrategias de recuperación como un facilitador en uno de los procesos de la memoria, es decir, en la evocación de información y se enfatiza la importancia de implementar dichas estrategias durante el desarrollo la infancia.

CAPÍTULO 3

Estrategias de recuperación de información en la memoria

En la vida cotidiana, los seres humanos hacemos uso constante de estrategias de diversos tipos para mejorar aquellas tareas que llevamos a cabo, por ejemplo, utilizar calendarios para recordar fechas importantes, planear una ruta para llegar a tiempo a una cita, crear asociaciones entre significados para aprender un tema nuevo, etc. Sin embargo en el uso de estas estrategias intervienen varios factores, tales como la edad, el conocimiento previo de la información y sus categorías, el FE, las demandas del medio ambiente, el tipo de estrategia que se requiera en función de lo que se desea hacer, e incluso si el uso de dichas estrategias es de manera consciente o inconsciente. Por este motivo a continuación se citan algunas aportaciones teóricas sobre el tema y se explica su posible relación en el funcionamiento de la memoria y su influencia en la evocación de información específicamente en la ya mencionada segunda infancia.

Por estrategias de memoria se entiende que éstas son un conjunto de actividades mentales o conductuales orientadas al logro de diferentes objetivos cognitivos, las cuales demandan esfuerzo y control consciente según Pressley y Van Meter (1993).

Por su parte, Brown (1975) y De la Mata (1998) refieren que estrategias de recuperación es un término aplicado a un tipo de conducta planeada y orientada a un fin relacionado a tareas de memoria, siendo estas estrategias caracterizadas como un medio adecuado para la resolución de problemas de tipo mnémico.

El uso de estrategias de memoria interviene en procesos como codificación, almacenamiento y recuperación en la memoria, favoreciendo o potenciando el aprendizaje y el recuerdo tanto en niños como en adultos (Schneider, 2000). Sin embargo, de acuerdo con Introzzi, Canet-Juric y Andrés (2010), en niños de entre 5 y 12 años se presenta un incremento en el uso progresivo de dichas estrategias en tareas relacionadas al sistema de memoria.

Ya que la memoria explícita es la responsable de codificar, almacenar y recuperar los eventos que se experimentan ligados a un contexto espacio-temporal específico y concreto, es este tipo de memoria la que se encuentra relacionada al uso de estrategias de recuperación (Tulving, 2002).

Miller (1990) postula que las estrategias de memoria no se generan espontáneamente, sino que se logran a partir de una enseñanza explícita. Sin embargo, dentro de la implementación de estrategias de memoria en la infancia pueden existir tres deficiencias:

1. Deficiencia de mediación: el niño no es capaz de utilizar una estrategia de memoria, incluso aunque se le muestre cómo hacerlo.
2. Deficiencia de producción: el niño sólo utiliza las estrategias de memoria una vez que se le han mostrado.
3. Deficiencia de utilización: los niños que hacen uso de las estrategias de memoria no se benefician o se benefician muy poco de ellas.

Asimismo, cabe señalar la importancia que tiene el conocimiento previo de la información a memorizar, efecto conocido como *base de conocimiento de la memoria*, el cual se refiere al efecto que tiene sobre el recuerdo infantil la familiaridad del niño con el material a recordar. En este sentido, las diferencias evolutivas e individuales son factores que pueden explicar la varianza existente en el uso de estrategias de memoria, así como la influencia que tiene en la MCP, el recuerdo de textos y el recuerdo de historias.

Existe una clasificación en el tipo de estrategias de recuperación de memoria la cual va en función del código empleado para el procesamiento de información, es decir, material verbal o material visual. En relación a las estrategias verbales o de material verbal, se pueden distinguir dos categorías: las estrategias seriales y las estrategias semánticas (Martí, 1999) descritas a continuación.

Las *estrategias seriales* corresponden a la repetición secuencial de la información presentada originalmente. La principal característica de este tipo de estrategias se basa en la ausencia de establecimiento de relaciones significativas o categorización en la información a recordar (Martí, 1999).

Las *estrategias semánticas* de recuperación (ESR) se refieren a la agrupación en categorías de elementos a memorizar (por ejemplo, objetos relacionados a prendas de vestir: blusa, chamarra, camiseta, calcetines, etc.). El uso de este recurso facilita la evocación de información a través de una búsqueda guiada, es decir, utilizando las diferentes categorías de información en el proceso de almacenamiento, además de beneficiar el aprendizaje y recuerdo en niños (Introzzi, et al., 2010; Elsua, García-Madruga, Gutiérrez, Luque & Gárate, 2002). Sin embargo, este tipo de estrategias de recuperación varía según la capacidad de categorización y la edad de los sujetos. En la Tabla 1 se ejemplifica el uso de las ESR en una tarea de recuerdo audio-verbal.

Existen trabajos que han analizado de manera exhaustiva las relaciones entre el uso de las ESR y el desempeño mnésico (Tariot & Weingartner, 1986); sin embargo, no se han encontrado estudios que hayan analizado el impacto de las FE sobre las mismas. Existe la creencia de que las FE están activamente implicadas en el uso e implementación de estrategias de memoria, ya que éstas se definen como actividades propositivas que requieren control cognitivo y que se instrumentan en situaciones no rutinarias (o automáticas) (Lezak, 1982). En este contexto, es factible esperar que procesos ejecutivos como la flexibilidad cognitiva, la MT y la planificación presenten alguna incidencia sobre el uso de estas estrategias y, por ende, sobre el recuerdo.

Tabla 1

Ejemplo de estrategias semánticas de recuperación

Lista de palabras	Estrategias semánticas	Recuperación de información
Limones Calzones Colores Calcetines Mandarinas Plumas	Material escolar	Colores Plumas Crayolas Goma Acuarela
Melones Blusa Crayolas Uvas Goma	Frutas	Limones Mandarinas Melones Uvas Fresas
Camiseta Fresas Chamarra Acuarela	Prendas de Vestir	Calzones Calcetines Blusa Camiseta Chamarra

Nota: Adaptado de “Memoria verbal en niños de 4 a 6 años de edad y su relación con el desarrollo de habilidades escolares”, por C. J. Salvador & J. Salgado, 2012, EduPsykhé, 11, p. 3-19.

Debido al papel del Funcionamiento Ejecutivo en el uso de las estrategias de recuperación, es de interés señalar la importancia del lóbulo prefrontal porque que la respuesta a preguntas que requieren evocación de información dependen de la integridad funcional de ésta área, pues como se sabe se encuentra relacionada con estrategias de búsqueda mnémica, inhibiendo estrategias o respuestas irrelevantes o erróneas (Shimamura, 1996). Por lo tanto, los resultados de estos autores indican que el funcionamiento ejecutivo puede jugar un rol de importancia en el uso de estrategias de codificación de información en niños.

En relación a la memoria, el lóbulo frontal tiene un papel importante en tareas como organización, búsqueda, selección y verificación del recuerdo de la información almacenada (ver Figura 6). Por tal motivo, un déficit en la memoria debido a una lesión cerebral no se encuentra vinculado al contenido de la memoria sino a estrategias para codificar, organizar y recuperar dicho contenido (Téllez, 2002). En una investigación realizada por este mismo autor, en la que participaron pacientes con lesión prefrontal, se les presentó una lista de 15 palabras con el objetivo de recordarlas en cualquier orden (recuerdo libre) y se observó que los participantes presentaron dificultades en el recuerdo libre pero no en la tarea de reconocimiento; esto implica una dificultad en la generación de estrategias de memoria utilizadas en la búsqueda y evocación de la información.

Figura 6. Memoria y Funciones Ejecutivas

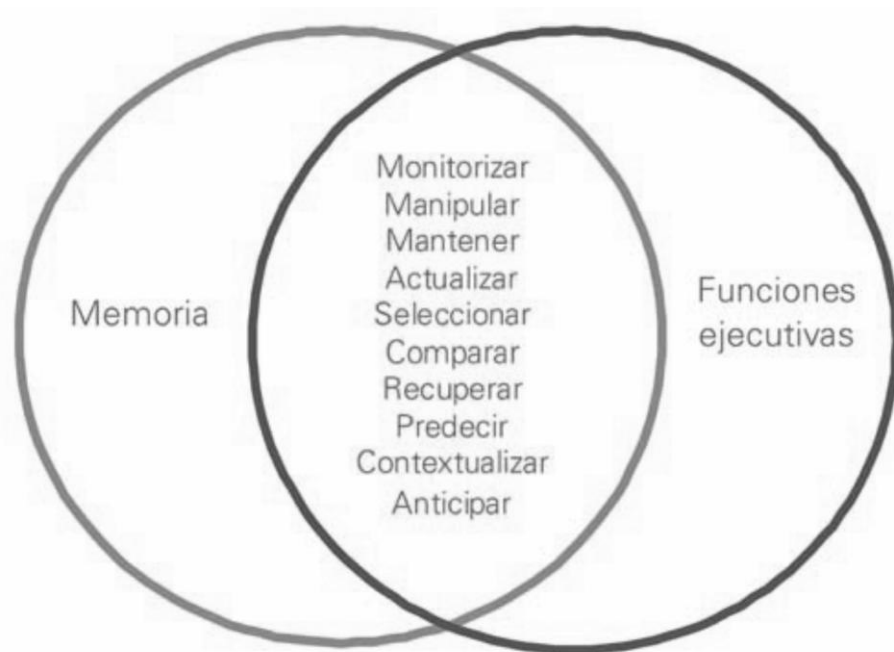


Figura 6. Esquematización de funciones cognitivas que relacionan la memoria con el funcionamiento ejecutivo. Adaptado de "Memoria y funciones ejecutivas", por J. Tirapú-Ustárriz & J.M Muñoz-Céspedes, 2005, Revista de Neurología, 41, 475-488.

De acuerdo con Vivas y Pazgón (2010) una de las hipótesis con más aceptación acerca del papel que juega la CPF en el procesamiento semántico consiste en que éste permite la recuperación controlada de la información semántica (activándose principalmente la parte anterior) y seleccionar entre las opciones más adecuadas para la tarea requerida (activándose la parte media).

Sin embargo, al hacer referencia a las estrategias de recuperación en la memoria, no sólo se habla de diferencias relacionadas con componentes neurológicos, sino que también se atribuye importancia a las capacidades cognitivas en relación al desarrollo humano. Introzzi, et al (2010) plantean que la mayoría de éstas diferencias existentes en la ejecución de tareas de memoria en sujetos de diferentes etapas de desarrollo se atribuyen al componente estratégico de la memoria; es decir, el uso de ESR parece ser un factor relevante al momento de explicar los cambios que experimentan los niños en su memoria a lo largo del desarrollo. Se piensa que en tareas de aprendizaje y recuerdo, los niños pequeños tienden a utilizar un menor número de estrategias semánticas comparadas con las usadas por los niños mayores y, dentro de un mismo grupo de edad, los niños que utilizan estas estrategias tienden a recordar más que aquellos que manifiestan un pobre uso de las mismas.

Tomando en cuenta lo anterior se destaca la importancia de estudiar la evolución de los procesos implicados en la memoria a través de las etapas de desarrollo del ser humano, haciendo énfasis en la población infantil en edad escolar, específicamente niños y niñas de 12 años de edad para el desarrollo de la presente investigación.

Uso de estrategias de recuperación durante la infancia

Las estrategias de memoria han sido estudiadas como un componente determinante del desarrollo de la memoria, por lo se ha dado importancia la investigación del desarrollo de la organización estratégica. Esto se debe a la capacidad de los niños para agrupar elementos de acuerdo a categorías semánticas y utilizar dichas categorías como claves de recuperación al momento de memorizar

la información, tomando en cuenta diversos grupos de edad y los cambios que presentan estos niños través del tiempo. Es decir, las estrategias de organización semántica se desarrollan de manera continua a través del tiempo mientras los niños van adquiriendo nuevas habilidades respecto al incremento de edad y grado escolar (Schneider & Bjorklund, 2003)

En los niños, el desarrollo de estrategias supone un incremento del control intencional sobre su cognición, por lo que la implementación de estrategias constituye un punto clave en el desarrollo cognitivo. No obstante, los niños rara vez se comportan de manera estratégica antes de los 6 años ya que en edad preescolar las estrategias suelen ser poco complejas y efectivas; sin embargo, en edades tempranas pueden ser inducidos mediante la repetición o instrucción de usar estrategias de organización sencillas. De la Mata (1998) refiere que en niños de edad preescolar se observa un escaso uso de estrategias de recuperación (tanto serial como semánticas) aplicadas a la resolución de tareas de memoria. Por este motivo se habla de que los niños pequeños no hacen uso adecuado de las estrategias de memoria, sino hasta el comienzo de los años escolares. Gathercole (1998) menciona que a partir de los 6 años de edad y conforme al crecimiento, se observa un mayor uso de ESR en la memoria, indicando que se produce una toma de conciencia respecto a la necesidad de organizar la información a recordar. Asimismo, los niños en edad escolar presentan una mayor utilización de estrategias de agrupación semántica que los niños de menor edad, influyendo esto en el desempeño de las pruebas de recuerdo (Hasselhorn, 1992). Es hasta los 8 o 9 años de edad cuando el niño emplea las estrategias por propia iniciativa y es entre los 10 y 13 años de edad cuando lo hacen de manera eficaz. Por este motivo la sofisticación en el uso de estrategias de memoria puede verse beneficiado con el incremento de la edad; sin embargo, el desarrollo de las estrategias de memoria debe ser visto como un cambio en la frecuencia con la que éstas son utilizadas para resolver problemas de memoria parecidos (Hernández & Bjorklund, 2001).

Un factor importante en el uso de estrategias de recuperación es el aumento de velocidad y capacidad de procesamiento de la información que posee el niño, ya que puede retener más unidades de información de manera activa en la memoria de trabajo. El incremento de estos recursos se explican gracias a un cambio estructural básico, es decir, aumenta la capacidad atencional que dispone el niño durante un periodo de tiempo corto debido a la maduración neurobiológica (mielinización de las vías nerviosas y maduración del córtex prefrontal) (Kail, 1991; Kail & Miller, 2006; Klahr, 1992), así como por un desarrollo en el sistema cognitivo, debido a que los niños suelen centrarse en la información relevante y descartan aquello que no resulta importante (atención selectiva) (Martí, 1999).

En este sentido, la memoria muestra distintos patrones evolutivos, uno de estos es el desarrollo sustancial durante la niñez. En el transcurso del crecimiento los procesos implicados en la memoria infantil se van haciendo prospectivamente más estratégicos. Mecanismos como la aparición de la función simbólica (especialmente el lenguaje), los efectos de las variables sociales y culturales, la emergencia de la conciencia, los límites de la memoria de trabajo y la base de conocimientos se encuentran implicados causalmente en el desarrollo de la memoria infantil, vinculándose también con la evolución subyacente del cerebro y la maduración del córtex prefrontal. Asimismo, existe un aumento en la capacidad para almacenar información a corto y largo plazo, así como una mejoría en el uso de estrategias para facilitar el almacenamiento y la recuperación de información, y a medida que los niños aprenden de forma consciente a implementar estrategias para mejorar los procesos de memorización y aprendizaje, habrá cambios reflejados en un incremento considerable en el aprovechamiento escolar (Gathercole, 1998).

Es importante señalar que en la población infantil, los trastornos en el aprendizaje constituyen una de las alteraciones más frecuentes durante la etapa escolar; y trastornos del lenguaje, motores y neurocognitivos (atención y memoria) constituyen los déficits neuropsicológicos que condicionan buena parte de dichos trastornos de aprendizaje (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005).

Montoya y González (2009) mencionan que una de las principales limitantes de la psicología, tanto desde sus múltiples enfoques hasta sus diversos campos de aplicación, consiste en el poco conocimiento que se tiene del cerebro como órgano de la mente y como estructura responsable de procesos conscientes como inconscientes del hombre. Por tal motivo, sin la Neuropsicología, entendida como ciencia encargada de estudiar y explicar el papel que ejercen distintas zonas cerebrales en la conducta humana, la psicología sería una ciencia incompleta e inconclusa en su naturaleza vista como ciencia de la conducta. En este sentido, estas autoras plantean la importancia que tiene el cerebro como única estructura capaz de regular desde intenciones y conductas (ya sean simples o elaboradas) hasta llevar a cabo tareas de orden superior, como regular la capacidad del hombre de inhibir instintos, construir objetivos o bien planificar un futuro posible, por lo que la investigación sobre el cerebro humano resulta de gran complejidad por el hecho de que es éste quien se esfuerza en comprenderse a sí mismo.

Ahora bien, conociendo los factores que influyen en el desarrollo del sistema de memoria en el niño, tanto a corto como largo plazo, tales como la edad, el grado escolar, el sexo, el medio ambiente, entre otros, y cómo esto repercute en la capacidad de evocación de información mediante el uso adecuado de ESR en tareas que requieran un esfuerzo mnémico y con lo que el niño se vea beneficiado, surge la necesidad de conocer cuál es el papel que juega la ciencia neuropsicológica y su visión acerca del entorno en el cual se desenvuelve el niño a través de su desarrollo. Por este motivo se aborda a continuación el Modelo de Validez Ecológica en la Práctica Neuropsicológica y el impacto que tiene en el contexto escolar del niño.

Modelo de Validez Ecológica en la Práctica Neuropsicológica

La visión ecológica se refiere a la relación infraestructural entre el individuo y la sociedad prestando atención a múltiples factores que delimitan el fondo histórico-cultural de fenómenos y hechos sociales. Esta interrelación entre los elementos que componen un *ecosistema* es un componente clave, ya que en esta interacción todos

los elementos tienen igual peso, ninguno es más importante que otro; es decir, cuando un elemento se ve afectado, se modifica todo el conjunto (Salvador, 2013).

Uno de los pioneros sobre el estudio de los diversos entornos en los que se desenvuelve el individuo es Bronfenbrenner (1987), quien propuso el Modelo Ecológico, concebido como un conjunto de estructuras seriadas y que cada una interpreta el medio social como una sucesión de ambientes independientes que operan de manera relacionada entre éstos. La estructura propuesta para dicho modelo es la siguiente:

a) **Microsistema:** Es el entorno más cercano al individuo en el cual se desenvuelve y con el que está en contacto permanentemente. Aquí se toman en cuenta el desarrollo del niño basado en la interacción con los demás configurando actividades sociales y relaciones interpersonales, por ejemplo el marco familiar.

b) **Mesosistema:** Comprende la relación que existe del individuo con dos o más sistemas, por ejemplo la relación que existe entre el niño, el hogar y la escuela. Es decir, el mesosistema es un conjunto de microsistemas.

c) **Exosistema:** Está compuesto por los sistemas sociales que rodean al sistema familiar del niño (escuela, trabajo, vecindario, amistades, etc.) cuyos valores y creencias configuran las del niño y éstas a su vez forman parte de un mundo relacional. Este sistema comprende las conexiones que se llevan a cabo entre dos o más marcos, de los cuales al menos uno de ellos no comprende al sujeto en cuestión, pero ocurren eventos que influyen de manera directa el marco inmediato en el cual se desarrolla el niño. Por ejemplo, el exosistema sería la relación entre el hogar del niño y el lugar de trabajo de sus padres.

d) **Macrosistema:** Consiste en el marco conformado por el microsistema, mesosistema y exosistema, así como las características culturales y/o subculturales de cada uno de éstos, tales como las creencias,

costumbres, valores y estilos de vida y crianza que están inmersos en cada uno de los anteriores sistemas.

Asimismo, este autor (Bronfenbrenner, 1987), planteó que todos los niveles del Modelo Ecológico dependen unos de otros, por lo que es necesaria la participación conjunta de diversos contextos del individuo así como la comunicación entre ellos.

En este mismo sentido, se hace referencia al Modelo de Validez Ecológica en la Práctica Neuropsicológica (MVEPN) (Salvador, 2013), el cual señala la importancia de evaluar los aspectos neuropsicológicos aplicados a la vida cotidiana con el fin de aportar una predicción sobre su funcionalidad en escenarios reales y proponer variables que puedan integrarse a la investigación en dicho ambiente, con énfasis en la evaluación e intervención neuropsicológica para la obtención de resultados que fomenten las intervenciones en la vida cotidiana de la persona. El MVEPN basado en el Modelo de Ecológico de Bronfenbrenner (1979), propone también una descripción de los sistemas que conforman el entorno del individuo, conformado por: 1) el microsistema, en donde las actividades, roles y relaciones interpersonales se experimentan en un entorno inmediato, 2) el mesosistema conformado por las relaciones entre los microsistemas y la participación de la persona se da de forma activa, 3) el exosistema, aquí la persona no se involucra de manera directa pero sí se produce eventos que afectan el entorno inmediato, y 4) el macrosistema, el cual hace referencia a las correspondencias de los sistemas de menor orden (microsistema, mesosistema y exosistema), así como la diversidad referente a grupos socioeconómicos, étnicos, religiosos, políticos, etc., que reflejan sistemas de creencias y estilos de vida variados. En la figura 7 se ejemplifica la interacción de los sistemas de acuerdo al MVEPN.

Figura 7. Ejemplo de Modelo de Validez Ecológica en la Práctica Neuropsicológica

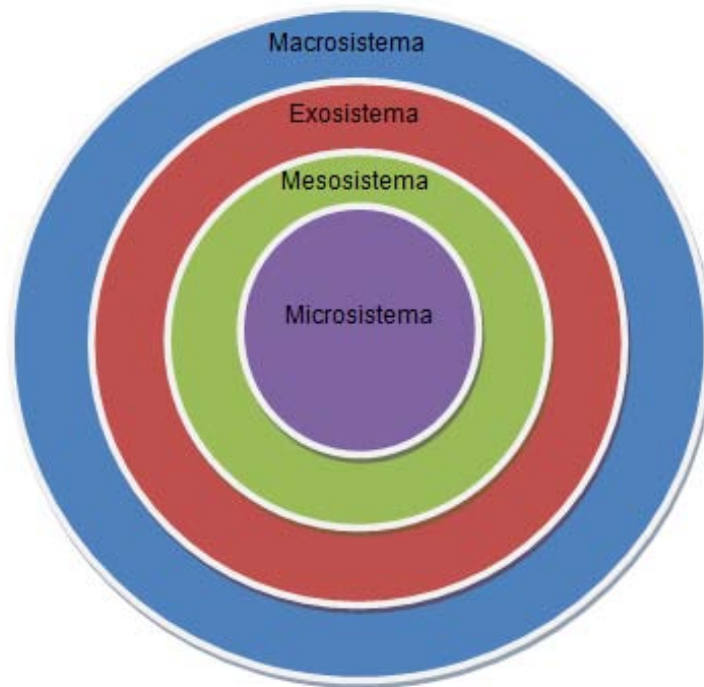


Figura 7. Representación gráfica de los sistemas que conforman MVEPN abarcando desde el microsistema, es decir, el sistema más inmediato en el que se encuentra el individuo, hasta el macrosistema, el cual pretende abarcar el entorno en su totalidad. Adaptado de “Modelo de Validez Ecológica en la Práctica Neuropsicológica”, por J. Salvador, 2013, Memorias del Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Neuropsicología.

Respecto a lo anterior, García (2003) describió algunos de los beneficios que se observan de la integración del sistema familiar con el sistema escolar del niño:

1. Los estudiantes presentan un mejor rendimiento en las pruebas escolares, así como actitudes más positivas ante los deberes escolares y mayores niveles de autoestima; asimismo reportan un mayor acceso a estudios posteriores y menor tasa de abandono escolar.
2. Los padres de familia reportan mejor comprensión de los programas escolares y mayor sentido de autoeficacia, así como desarrollo de habilidades de crianza, una mejor relación con sus hijos y mayor valoración de su papel en la educación.

3. En los profesores se observa un mayor sentido de compromiso tanto con la institución como con los alumnos, mayores habilidades de enseñanza y mayor satisfacción con su trabajo.

Sin embargo, un aspecto importante a señalar es que tradicionalmente, en nuestra cultura mexicana, la educación de los niños se ha dejado a cargo mayormente de los profesores, por lo que los padres o tutores tienen poca o nula presencia en el contexto escolar dando como resultado una pobre integración de dos áreas de vital importancia para el desarrollo del niño (Vázquez, 2016).

Ahora bien, desde el punto de vista neuropsicológico, en el cual se estudian las relaciones cerebro-conducta y cómo éstas se aplican en el desarrollo del niño (Salvador, 2013) se plantea la necesidad de mejorar los métodos de evaluación con el objetivo de obtener datos más específicos de la capacidad cognitiva del niño y con esto implementar mejores estrategias en el ámbito tanto clínico como educativo.

En los últimos años la neuropsicología ha desempeñado un papel importante en el proceso educativo, ya que gracias a un diagnóstico neuropsicológico temprano y detallado es posible elaborar estrategias más adecuadas para la prevención e intervención de problemas de desarrollo psicológico y de aprendizaje. Dicha intervención pretende influir de manera positiva en el rendimiento escolar del niño debido a que se realizan propuestas orientadas al desarrollo conductual y cognitivo, o bien a ambos. En el caso concreto de problemas de aprendizaje, Quintanar y Solovieva (1998) mencionan que una evaluación neuropsicológica presupone la evaluación de aquellos procesos cerebrales que participan en el aprendizaje escolar. Para realizar este análisis se deben considerar los siguientes puntos:

1. Determinar los procesos cerebrales que garantizan una adecuada ejecución de tareas escolares.
2. Conocer aquellos mecanismos que imposibilitan la ejecución de tareas escolares.
3. Proponer procesos y tareas escolares exitosos en el niño.

Cabe señalar que debido a que cada uno de los procesos neuropsicológicos participa en diversas habilidades escolares, una adecuada evaluación neuropsicológica se lleva a cabo mediante la aplicación de procedimientos específicos, los cuales requieren tanto de una correcta organización como de la interacción del evaluador con el niño sin perder de vista aquellos aspectos que constituyen el objeto de investigación del especialista (Korsakova, Mikadze & Balashova, 1996). De igual manera, un diagnóstico neuropsicológico identifica los procesos conservados y aquellos que se encuentran afectados, y finalmente establece acciones escolares que resultan adecuadas o bien, complejas para el niño tomando en cuenta las diferentes etapas del desarrollo.

Retomando la postura acerca de los picos de desarrollo de Anderson et al. (2008), estos periodos pueden llegar a intervenir en las dificultades respecto al tratamiento o el pronóstico del niño, ya que se vuelve difícil la realización de un diagnóstico diferencial para determinar si existe un déficit actual, un retraso en el desarrollo o bien, una afectación neurológica. Sin embargo, existen también algunos beneficios debido a que una evaluación neuropsicológica puede proveer una serie de estrategias efectivas dirigidas hacia problemas en los contextos escolar, familiar, social y en su funcionamiento adaptativo en general.

Con lo anterior, se destaca la importancia que representan las neurociencias en el estudio del desarrollo respecto a la identificación de procesos cerebrales implicados, así como en el conocimiento de fortalezas y debilidades en el ámbito escolar, por consiguiente los programas de intervención diseñados específicamente para fortalecer procesos que así lo requieran. Asimismo, se destaca la necesidad de tomar en cuenta el entorno en el que se desenvuelve el niño, desde el ámbito familiar hasta las estructuras socio-culturales y las relaciones entre éstos, ya que dichos factores impactan en el desarrollo cognitivo y en el desempeño académico. Por este motivo retoman aspectos tanto biológicos, como psicológicos y sociales del niño con el objetivo de conocer la influencia de estos factores en uno de los procesos psicológicos básicos, como lo es la memoria, específicamente en tareas que conllevan evocación de información en el ámbito escolar.

CAPÍTULO 4

Método

Justificación

Debido a los constantes cambios a los que nos encontramos expuestos los seres humanos en nuestro entorno, el sistema de memoria representa un papel importante en nuestro proceso de adaptación, pues gracias a éste se hace posible el recuerdo de diversas experiencias a lo largo de la vida, dándole a ésta un sentido de continuidad (Morgado, 2005). Es por esto que surge el interés en el estudio de los procesos mnémicos en una de las principales etapas del desarrollo del ser humano: la infancia, tomando en cuenta el carácter evolutivo de dicho proceso, así como las diferencias individuales y la interacción de factores tanto ambientales como biológicos (Craig, 1998).

Dentro de los procesos implicados en esta evolución de la memoria en el niño se encuentra la organización estratégica, es decir, la capacidad para agrupar elementos de acuerdo a categorías semánticas y utilizar dichas categorías como claves de recuperación. Estas estrategias de recuperación se desarrollan de manera continua a través del tiempo mientras los niños van adquiriendo nuevas habilidades respecto al incremento de edad y grado escolar. Un ejemplo de esto es que los niños de 10 y 12 años de edad no sólo “descubren” las estrategias de memoria, sino que hacen uso de éstas y se benefician hasta un 30% (Schneider & Bjorklund, 2003). Además, se propone la existencia de dos etapas de cambio a nivel cortical importantes durante la infancia, una de ellas a los 12 años (cuando se completa el repertorio lingüístico: fonológico, léxico y gramático), pues se observa un número creciente de interconexiones neuronales (Roselli, 2003).

Un aspecto importante son las condiciones de vida en las que se desarrollan los niños(as); por ejemplo las condiciones socio-económicas, educativas, culturales y de salud. En países como el nuestro estos aspectos influyen de manera determinante la formación y desarrollo de funciones cognitivas. En algunos estudios realizados con niños mexicanos (Quintanar & Solovieva, 1998; Flores, 2001; Quintanar & López, 1998; Jiménez, 2000), se han reportado diferencias significativas entre alumnos que asisten a escuelas privadas, urbanas, rurales y suburbanas; ya que los niños y niñas que asisten a escuelas de estas dos últimas

categorías cometían mayor número de errores al evaluar áreas como desarrollo intelectual, desarrollo del lenguaje oral y pruebas de memoria verbal y visual.

Es por esto que al realizar evaluaciones psicológicas y/o neuropsicológicas, las tareas no siempre responden de manera clara a los objetivos de evaluación y no se toman en cuenta la diversidad de factores existentes que pueden influir en los resultados del niño. No obstante, esta limitación ya se ha tomado en cuenta, pues se han realizado investigaciones en las cuales la neuropsicología infantil establece parámetros por grupos de edades y respecto al nivel educativo y cultural (Akhutina, Pilayeva & Yablokova, 1995; Korsakova, Mikadze & Balashova, 1997; Santana, 1999; Lázaro, Solovieva & Quintanar, 2001). Es decir que, para lograr una mejor evaluación y por tanto un mejor conocimiento de los procesos implicados en el desarrollo de la memoria del niño, se resalta la importancia de tomar en cuenta tanto los avances de las neurociencias, así como el ya mencionado MVEPN, en el cual se abordan los diferentes sistemas en los que se desenvuelve el individuo.

Por lo anterior, surge la necesidad de abordar uno de los procesos específicos de la memoria durante la infancia: la recuperación o evocación de información y el beneficio del uso de estrategias de recuperación (específicamente estrategias semánticas), ya que como se mencionó anteriormente, la memoria presenta distintos patrones evolutivos. Uno de estos es el desarrollo sustancial durante la niñez debido a que los procesos implicados en la memoria infantil se van haciendo prospectivamente más estratégicos a lo largo del crecimiento, asimismo, se observa una maduración subyacente de la CPF (Das, Kar & Parrilla, 1998).

Pregunta de investigación

¿El uso de estrategias semánticas de recuperación (ESR) incrementa el proceso de evocación de información en la memoria a corto plazo (MCP) y en la memoria a largo plazo (MLP) en niños de 12 años de edad?

Hipótesis

El uso de estrategias semánticas de recuperación (ESR) incrementa el proceso de evocación de información en MCP y MLP en niños de 12 años de edad.

Objetivo general

Analizar el uso de ESR como facilitador en el proceso de evocación de información a corto plazo y a largo plazo en niños de 12 años de edad.

Objetivos específicos

- 1) Evaluar el proceso de evocación de información en el recuerdo libre en niños de 12 años de edad.
- 2) Evaluar el proceso de evocación de información con estrategias semánticas en niños de 12 años de edad.
- 3) Describir las diferencias que existen entre el recuerdo libre y el recuerdo con ESR en niños de 12 años de edad.
- 4) Comparar el uso de ESR contra el recuerdo libre en la MCP y en la MLP.
- 5) Comparar las diferencias de sexo en la ejecución del uso de ESR a corto plazo y largo plazo en niños de 12 años de edad.

Variables

Variable independiente

Estrategias semánticas de recuperación (ESR)

Definición conceptual: el uso de claves semánticas se refiere a la agrupación por categorías o el establecimiento de relaciones semánticas significativas entre los elementos a memorizar (Martí, 1999).

Definición operacional: número de palabras recordadas correctamente (palabras recordadas brindando claves semánticas) en las Subpruebas: Recuerdo con claves a corto plazo (RCI-CP) y Recuerdo con claves a largo plazo (RCI-LP) del Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil (TAVECI) Versión adaptada a la población mexicana (TAVECI) (Salvador &Salgado 2012).

Variable dependiente

Evocación de información

Definición conceptual: proceso de recordar la información que ha sido previamente codificada y almacenada; si dichos procesos se llevaron a cabo adecuadamente, la información clasificada será más fácil de localizar y utilizar en el momento de la evocación (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005).

Definición operacional: número de palabras recordadas correctamente en las subpruebas Recuerdo libre y Recuerdo con claves en las categorías de recuerdo a corto plazo y largo plazo del Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil (TAVECI) Versión adaptada a la población mexicana (TAVECI) (Salvador & Salgado 2012).

Participantes

Mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia (Hernández, 2010) se eligieron 34 niños de 12 años de edad, 20 varones (58.8%) y 14 mujeres (41.2%), quienes se encontraban cursando 6° grado de primaria. La muestra fue tomada de dos escuelas primarias públicas de la delegación Iztacalco de la Ciudad de México. Como criterios de inclusión se tomó en cuenta que los alumnos pertenecieran únicamente a sexto grado de primaria y no haber repetido ningún grado escolar, que contaran con 12 años de edad y que fueran alumnos sin discapacidades intelectuales y/o físicas que impidieran la realización de la prueba, así como no tener antecedentes neurológicos y/o psiquiátricos. Se tomó como criterio de eliminación a alumnos que no completaron la prueba, alumnos que presentaran antecedentes neurológicos y/o psiquiátricos y aquellos que no cumplieron con el consentimiento informado tanto de los padres como de ellos mismos.

Contexto

El estudio se realizó en dos escuelas públicas primarias de la delegación Iztacalco, de la Ciudad de México. Esta delegación se encuentra ubicada geográficamente en la zona oriente del Distrito Federal, colindando al Norte con las delegaciones Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, al Este con el estado de México y la Delegación Iztapalapa, al Sur con la delegación Iztapalapa y al Oeste con la delegación Benito Juárez.

De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 2010, realizado por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), se reporta que en relación a las características educativas, en la población de 15 años y más el 2.2% no cuentan con ningún tipo de instrucción, 42.0% cuenta con educación básica, 1.2% educación técnica o comercial con primaria terminada, 27.4% educación media superior, 26.5% educación superior y 0.7% fue población con datos no especificados.

La tasa de alfabetización por grupo de edad es de 98.7% en habitantes de 15 a 24 años de edad y 96.8% en habitantes de 25 años y más. En cuanto a la asistencia escolar por grupo de edad se reportó un 67.4% en niños de 3 a 5 años, 97.0% en niños de 6 a 11 años, 95.9% en adolescentes de 12 a 14 años de edad y 54.7% en adolescentes y jóvenes de 15 a 24 años de edad.

De acuerdo a las características económicas, de la población de 12 años y más, el 56.0% es población económicamente activa, de la cual el 70.3% son hombres y 43.3% son mujeres; existe un 43.4% de población económicamente no activa (28.7% hombres y 56.3% mujeres) y un 0.6% de población en condición de actividad no especificada.

Escenario

En relación a las características de las escuelas en las cuales se realizó la investigación, éstas cuentan con 18 aulas para clase en ambas, áreas deportivas y recreativas, patio o plaza cívica, una sala de cómputo, 4 cuartos para baños o

sanitarios en cada una; cuentan con los servicios de energía eléctrica, servicio de agua de la red pública, drenaje, cisterna, servicio de internet y teléfono. Cada una de las escuelas cuenta con 309 y 507 alumnos respectivamente, un total de personal de 26 y 24 respectivamente, y 15 y 17 grupos en cada una de ellas (Mejora tu escuela, 2016).

Tipo de estudio y diseño

Descriptivo del tipo no experimental (Hernández, 2010).

Instrumentos

Para la realización del presente estudio se utilizaron las siguientes subpruebas:

Subprueba Recuerdo libre a corto plazo (RL-CP) del Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil (TAVECI) Versión adaptada a la población mexicana (Salvador & Salgado 2012), compuesta por el total de palabras recordadas correctamente y de manera espontánea de una lista de 15 ítems (lista A).

Subprueba Recuerdo con claves a corto plazo (RCI-CP) del Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil (TAVECI) Versión adaptada a la población mexicana (Salvador & Salgado 2012), compuesta por el número de palabras recordadas correctamente después de concluir la prueba RL-CP, brindándole las tres claves semánticas (categorías semánticas de las palabras de la lista A).

Subprueba Recuerdo libre a largo plazo (RL-LP) del Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil (TAVECI) Versión adaptada a la población mexicana (Salvador & Salgado 2012), en la cual se miden el número de palabras recordadas correctamente y de manera espontánea, tras haber transcurrido 20 minutos de interferencia después de las pruebas RL-CP y RCI-CP.

Subprueba Recuerdo con claves a largo plazo (RCI-LP) del Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil (TAVECI) Versión adaptada a la población mexicana (Salvador &Salgado 2012), que consiste en medir el número de palabras recordadas correctamente después de concluir la prueba RL-LP proporcionándole las tres claves semánticas (categorías semánticas de las palabras de la lista A).

Debido a que el TAVECI incluye cinco ensayos de aprendizaje y cinco pruebas de memoria, no cumple con la condición de carácter unitario para la consistencia interna de una prueba. En consecuencia la fiabilidad de dicha prueba se ha calculado en tres tipos de consistencia interna.

La primera corresponde a la consistencia inter-ensayos, estimado a partir de los cinco ensayos de aprendizaje, teniendo alfa de Cronbach que varía entre 0.89 y 0.92. La segunda corresponde a la consistencia inter-categorías, con un alfa de Cronbach de 0.93, en el cual el índice de fiabilidad calculado valora la consistencia entre las tres categorías semánticas que integran la lista de aprendizaje. La tercera categoría corresponde a la consistencia inter-palabras basado en la puntuación total obtenida en cada uno de los 15 estímulos o palabras en el conjunto de los cinco ensayos de aprendizaje y presenta un alfa de Cronbach de entre 0.66 y 0.73 (Salvador &Salgado, 2012).

Procedimiento

Se estableció contacto con las autoridades de las escuelas para poder ingresar y hacer uso de las instalaciones. Posterior a esto se habló con el profesor titular del grupo (sexto grado de primaria) para solicitar que salieran los alumnos de manera individual en un periodo de tiempo de 50 minutos. Se aplicó el cuestionario de antecedentes neurológicos y el consentimiento informado a los padres. Una vez identificados aquellos alumnos que no cumplían con los criterios de inclusión, se procedió a la aplicación de la prueba TAVECI de manera individual en un aula de las instalaciones de la escuela. A continuación se realizó la calificación de protocolos de la prueba aplicada, obteniendo puntuaciones directas para la

elaboración de la base de datos correspondiente. Finalmente se realizó el análisis estadístico de datos en el programa estadístico SPSS, descrito en el apartado siguiente.

CAPÍTULO 5

Resultados

A continuación se presentan las características sociodemográficas y los resultados de la ejecución de las pruebas aplicadas de los 34 participantes de la muestra.

Datos sociodemográficos de la muestra

La muestra estuvo conformada por 34 niños y niñas de 12 años de edad que se encontraban cursando sexto grado de primaria de dos escuelas públicas de la Ciudad de México. En la tabla 2 se muestra la frecuencia y porcentaje de acuerdo al sexo, destacando que hubo mayor participación de niños con 20 participantes (58.8%) del total de la muestra.

Tabla 2

Distribución de porcentaje referente al género de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje
masculino	20	58.8
femenino	14	41.2
Total	34	100

Ejecución de las pruebas

Para evaluar la ejecución general de la muestra en tareas de evocación de información en MCP y MLP se utilizaron 4 subpruebas de recuerdo, destacando que el promedio más alto se encontró en la subprueba de recuerdo con claves semánticas a largo plazo obteniendo una media de 11.09, mientras que el promedio más bajo fue de 10.09 en el recuerdo libre a corto plazo. En la Tabla 3 se presentan los estadísticos descriptivos de la muestra respecto a las subpruebas evaluadas. La Figura 8 muestra de manera gráfica las medias y las desviaciones de la ejecución de las pruebas.

Tabla 3

Estadísticos descriptivos

	Media	Desviación típica	N
RL-CP	10.09	1.815	34
RCL-CP	10.65	1.721	34
RL-LP	10.65	1.773	34
RCL-LP	11.09	2.036	34

Nota: RL-CP=recuerdo libre a corto plazo, RCL-CP=recuerdo con claves a corto plazo, RL-LP=recuerdo libre a largo plazo, RCL-LP=recuerdo con claves a largo plazo.

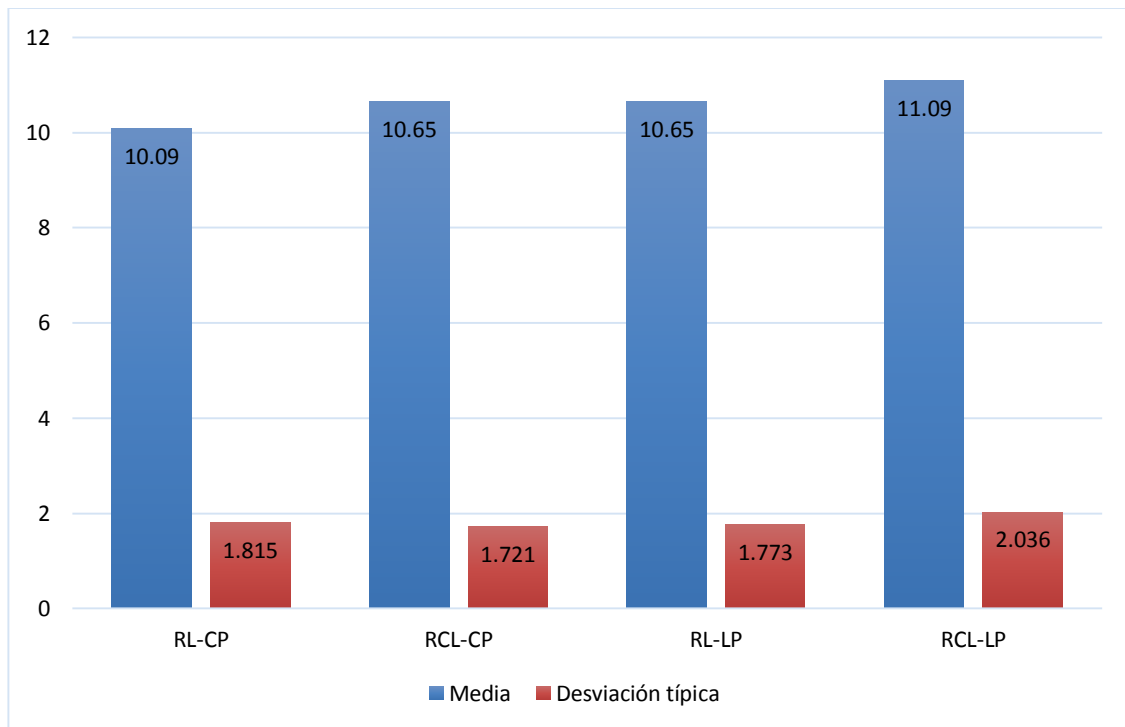


Figura 8. Gráfica de ejecución de las pruebas de evocación de información de recuerdo libre y recuerdo con claves en MCP y MLP.

Asimismo, se realizó un ANOVA de medidas repetidas 2x2 para comparar el uso de ESR (recuerdo libre, recuerdo con claves semánticas) y el proceso de evocación de información (corto plazo y largo plazo) en un grupo de 34 niños de 12 años de edad. En este análisis se encontró un efecto principal del uso de ESR: $F(1,33)= 4.754$, $p=0.036$, es decir, el recuerdo es mejor con el uso de ESR ($M=10.87$) que el recuerdo libre ($M=10.37$), tanto en MCP como en MLP.

En el proceso de evocación de información se encontró un efecto principal $F(1,33)= 6.679$, $p=0.014$, indicando que la evocación de información, tanto libre como con claves, es mejor a largo plazo ($M=10.87$) que a corto plazo ($M=10.37$) (ver Tabla 4). La Figura 9 representa de manera gráfica la diferencia de medias obtenidas respecto al recuerdo libre y el uso de claves semánticas, así como la diferencia de medias en la MCP y la MLP.

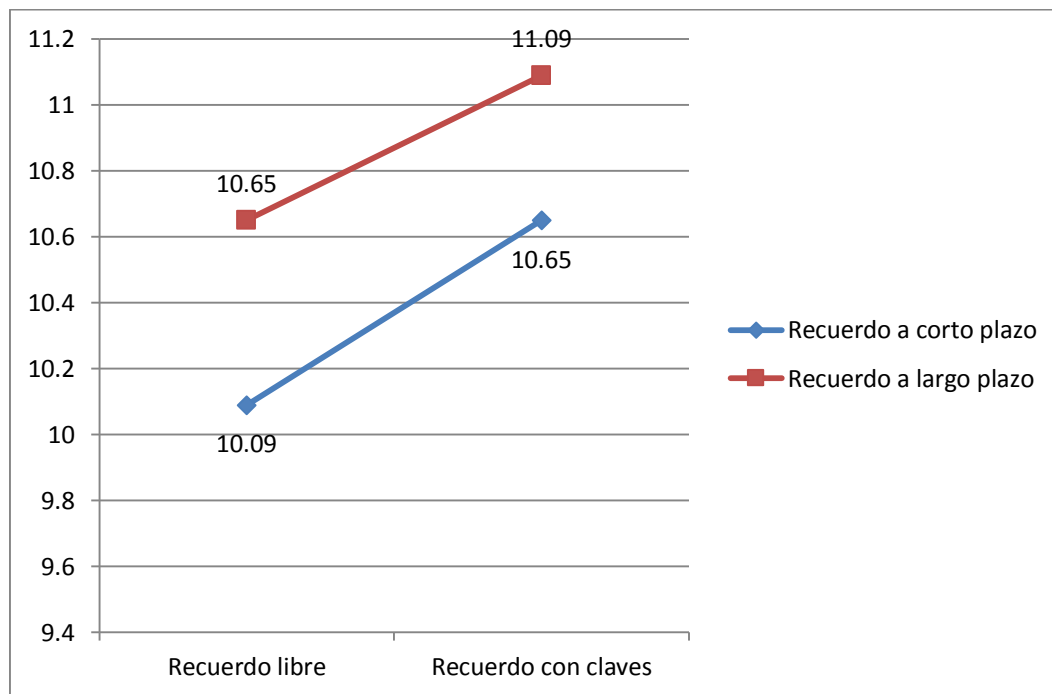


Figura 9. Uso de estrategias semánticas de recuperación

Tabla 4

Tabla de ANOVA de medidas repetidas 2x2

Pruebas de efectos dentro de sujetos						
Medida: MEASURE_1						
		Tipo III de suma de cuadrados		Cuadrático		
			gl	promedio	F	Sig.
Origen	Esfericidad asumida	8.500	1	8.500	6.679	.014
	Greenhouse-Geisser	8.500	1.000	8.500	6.679	.014
	Huynh-Feldt	8.500	1.000	8.500	6.679	.014
	Límite inferior	8.500	1.000	8.500	6.679	.014
Error(ESR)	Esfericidad asumida	42.000	33	1.273		
	Greenhouse-Geisser	42.000	33.000	1.273		
	Huynh-Feldt	42.000	33.000	1.273		
	Límite inferior	42.000	33.000	1.273		
Memoria	Esfericidad asumida	8.500	1	8.500	4.754	.036
	Greenhouse-Geisser	8.500	1.000	8.500	4.754	.036
	Huynh-Feldt	8.500	1.000	8.500	4.754	.036
	Límite inferior	8.500	1.000	8.500	4.754	.036

Por su parte, se encontró que la diferencia observada entre el recuerdo libre a corto plazo ($M=10.09$) y el recuerdo con claves a largo plazo ($M=11.09$) es estadísticamente significativa con $t(33)$, $p=.006$, es decir, sí existen diferencias significativas entre la primera y última subpruebas evaluadas indicando que el uso de estrategias semánticas de información benefician el proceso de evocación de información, una vez que ésta ya es almacenada y codificada por la MCP y la MLP. Lo anterior se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5

Prueba t para muestras relacionadas (RL-CP vs RCL-LP)

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	RL-CP - RCL-LP	-1.000	1.969	.338	-1.687	-.313	-2.961	33	.006

Finalmente se observó que existen diferencias de medias en la ejecución de las subpruebas evaluadas respecto al sexo (ver Figura 10), en las cuales el promedio más alto corresponde a la ejecución de las niñas en la subprueba recuerdo libre a largo. Debido a esto, para comparar las diferencias entre sexo se utilizó la prueba estadística de *t* de Student para muestras independientes en donde se obtuvo $t(32) = -2.532$, $p = .016$, lo que indica que existe una diferencia significativa en la ejecución entre niños y niñas en la subprueba de recuerdo libre a largo plazo, siendo las niñas las que presentaron mejores resultados. Estos datos se muestran en las Tablas 6 y 7.

Tabla 6

Estadísticos descriptivos de la ejecución de pruebas respecto al sexo

Subprueba	Sexo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
RL-CP	masculino	20	10.15	1.755	.393
	femenino	14	10.00	1.961	.524
RCL-CP	masculino	20	10.20	1.735	.388
	femenino	14	11.29	1.541	.412
RL-LP	masculino	20	10.05	1.849	.413
	femenino	14	11.50	1.286	.344
RCL-LP	masculino	20	11.10	2.337	.523
	femenino	14	11.07	1.592	.425

Nota: RL-CP: recuerdo libre a corto plazo; RCL-CP: recuerdo con claves a corto plazo; RL-LP: recuerdo libre a largo plazo; RCL-LP: recuerdo con claves a largo plazo.

Tabla 7

Prueba t para muestras independientes

	Prueba de Levene		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Dif. De medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
RL-LP	4.087	.052	-2.532	32	.016	-1.450	.573	-2.617	-.283

Se asumen varianzas iguales

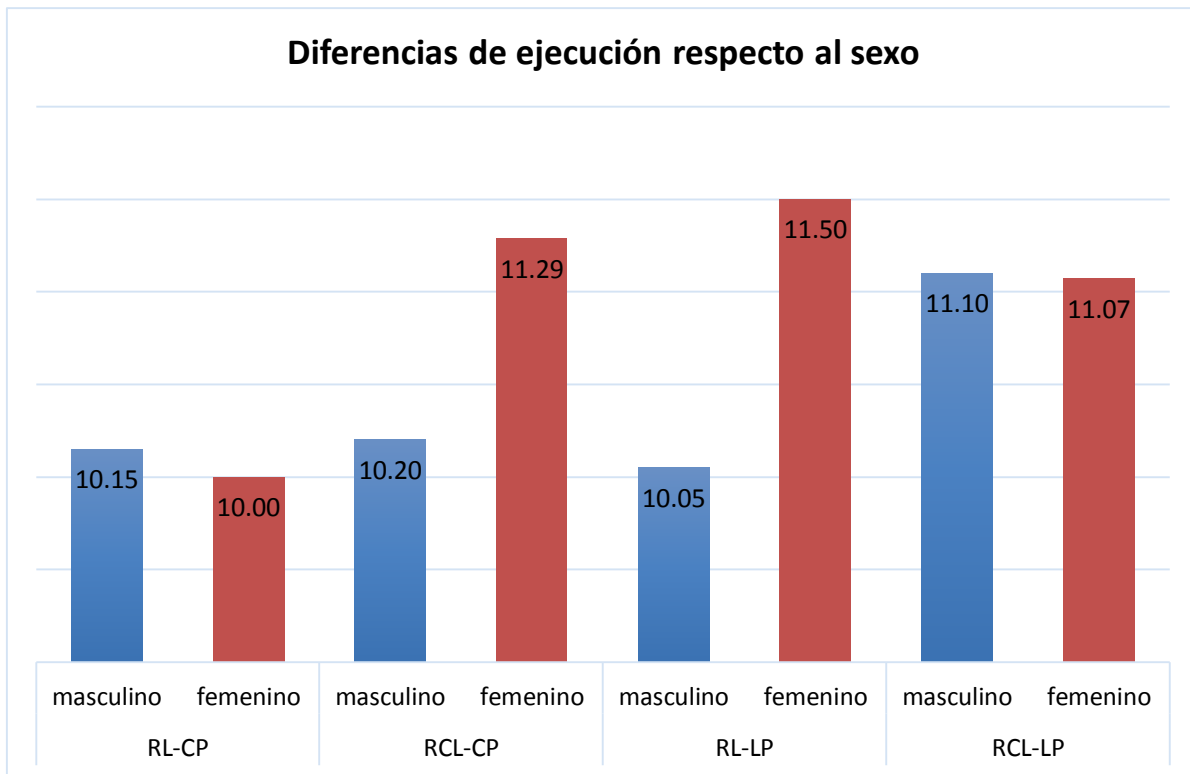


Figura 10. Diferencias de ejecución respecto al sexo.

En síntesis, el análisis de los datos obtenidos de la muestra en función de la ejecución de las tareas arrojó como resultado que existe una diferencia significativa ($p=0.036$) entre el recuerdo con claves semánticas y el recuerdo libre, lo que significa que existe una mejor evocación de información gracias al uso de ESR. Por su parte, también se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p=0.014$) entre la evocación de información, tanto libre como con claves, entre la MCP y la MLP, lo que se interpreta como una mejor capacidad de MLP al hacer uso de dichas estrategias de recuperación. Finalmente, se encontró que en la ejecución de la subprueba de recuerdo libre a largo plazo las niñas fueron quienes obtuvieron mejores resultados.

CAPÍTULO 6

Discusión

La memoria es una función cerebral que resulta de vital importancia en el desarrollo de los niños(as), pues la evolución en los seres humanos al ser de manera ontogenética y filogenética, es decir, ocurren cambios estructurales a nivel individual y cambios ocurridos debido al entorno y la adaptación a éste, se encuentra relacionada con el desarrollo de procesos cognitivos y del SN. Sin embargo, como se señaló anteriormente, la memoria no es un sistema unitario, sino un conjunto de diversos sistemas cerebrales pero que trabajan relacionados entre sí y que, a su vez, se encuentra clasificada en diferentes niveles de almacenamiento (memoria sensorial, MCP y MLP) (Salvador-Cruz, Aguillón, Hernández, Ortiz, & Nevares, 2013; Atkinson & Shiffrin, 1968). Por este motivo surge la necesidad de continuar la indagación en el conocimiento de los procesos mnémicos en una etapa de desarrollo tan relevante como lo es la transición de la infancia a la adolescencia, específicamente en uno de los procesos básicos de la memoria: la evocación de información.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo general de la presente investigación fue analizar si el uso de estrategias semánticas de recuperación beneficia el proceso de evocación de información tanto en MCP como en MLP, concretamente en una muestra de niños y niñas escolares de 12 años de edad. Para dicho objetivo se evaluaron las diferencias entre el recuerdo libre y el recuerdo con claves semánticas en una tarea de recuerdo de memoria audio-verbal; asimismo, se comparó si el uso de dichas estrategias de recuperación tuvo alguna influencia en la MCP y la MLP.

Los datos obtenidos en el presente estudio mostraron que existe una diferencia significativa al proporcionar estrategias semánticas de recuperación en comparación con la tarea de recordar de manera espontánea o libre, en otras palabras, se encontró que el recuerdo es mejor con el uso de estrategias semánticas de recuperación que el recuerdo libre tanto en la MCP como en la MLP. Estos resultados concuerdan con lo señalado por Miller (1990) quien argumentó que las estrategias de memoria se logran a partir de una enseñanza explícita, así como con el incremento de edad y el grado escolar. Aunado a lo anterior, al ser estrategias semánticas, es decir, agrupación en categorías de información, el uso de este

recurso facilita la evocación de información a través de una búsqueda guiada y categorizada en el material previamente almacenado en la memoria (Introzzi, et al., 2010).

Por su parte, se observó en la muestra evaluada que los niños de esta edad difícilmente presentan alguna de las deficiencias de las estrategias de recuperación de la memoria (deficiencias de mediación, producción y utilización), coincidiendo con lo señalado por Hernández y Bjorklund (2001) quienes propusieron que los niños de 10 y 12 años de edad hacen uso de dichas estrategias y se ven beneficiados hasta un 30%, lo cual se debe al proceso de evolución de la memoria y al incremento en las capacidades de organización estratégica.

Otro de los objetivos específicos de la investigación fue comparar las diferencias de sexo en la ejecución del uso de estrategias semánticas de recuperación a corto plazo y largo plazo. En relación a dicho objetivo se encontró que existen diferencias significativas, pues las niñas obtuvieron mejores resultados en comparación con los niños de la muestra, sin embargo esta diferencia sólo se observó en la categoría de recuerdo libre a largo plazo. Lo anterior se puede entender gracias a la teoría que hace referencia a los *picos de desarrollo* (Anderson, Jacobs & Anderson, 2008) la cual postula que uno de estos *picos* se presenta alrededor de los 12 años de edad. Cabe señalar que existen diferencias respecto al sexo en estos periodos críticos de desarrollo, ya que las niñas, en algunos casos, presentan este cambio desde los 11 años porque el desarrollo de las FE se presenta primero en las mujeres que en los hombres, viéndose reflejado en tareas como memoria, procesamiento y evocación de información, entre otras. Esto explica que las niñas a los 12 años de edad tengan mejores resultados en el recuerdo libre a largo plazo, pues pareciera que en esta tarea ellas ya hacen uso de las ESR de manera automática.

Es importante señalar que los resultados anteriormente descritos pueden aportar información relevante en el campo de la educación así como del desarrollo biológico y social del niño, pues se comprobó que los cambios ocurridos gracias a la maduración del SN y de las FE impactan de manera positiva en los procesos

cognitivos, específicamente en la memoria y los procesos implicados en ésta; por lo que se consideraría necesario tomar en cuenta el periodo entre los 11 y 12 años de edad en las niñas y en los niños mexicanos para implementar actividades en la escuela y en la casa que impliquen un mayor uso de estrategias prácticas para el aprendizaje y memorización de nuevas habilidades porque serán útiles en el siguiente ciclo escolar y en la siguiente etapa de desarrollo, además de que un adecuado uso de estrategias de recuperación de información son aplicables a la vida cotidiana fomentando un desarrollo integral inmediato y a largo plazo.

CAPÍTULO 7

Conclusiones

Las estrategias semánticas de recuperación representan un recurso importante en las tareas de evocación de información en la memoria, ya sea a corto plazo o bien a largo plazo; sin embargo no es en la única tarea en la que dichas estrategias tienen una influencia positiva, pues la memoria, vista como un conjunto de funciones y sistemas cerebrales, forma parte no sólo de nuestros procesos psicológicos básicos, sino también de nuestro complejo funcionamiento ejecutivo, ya que el recordar tareas, habilidades, situaciones y experiencias resulta vital para el aprendizaje de conductas adaptativas a nuestro entorno.

El presente trabajo de investigación aportó conocimiento en el funcionamiento de algunos de los procesos mnémicos, tales como una mejor evocación de información mediante el uso de ESR, ya sea en la MCP como en la MLP en una muestra de niños mexicanos, puesto que al evaluar tareas de evocación de información se puede concluir que la evolución de las habilidades de memoria es consistente con lo planteado teóricamente acerca del desarrollo neurológico, pues de acuerdo al crecimiento del niño se incrementa la formación sináptica en la corteza prefrontal y el proceso de mielinización, al mismo tiempo que mejoran las habilidades para recordar información mediante el uso de estrategias de memoria, observándose en general un desarrollo continuo de las estrategias de organización semántica de información.

Al tomar en cuenta la edad de los participantes que fueron evaluados, se concluye que en edad escolar el uso de estrategias semánticas de recuperación podría indicar que es importante conocer el proceso de toma de conciencia respecto a la necesidad de organizar la información, tanto al momento de ser almacenada como al ser evocada (ya sea de manera espontánea o con ayuda de estrategias) para su aplicación no sólo en el ámbito académico, sino también en la vida cotidiana. En relación a esto, la teoría propone que los niños de mayor edad tienden a presentar un mejor desempeño en tareas que impliquen el uso de ESR que los niños de menor edad, lo cual daría pauta a continuar realizando investigaciones al respecto.

Gracias a la maduración del CPF, las FE también presentan cambios significativos, por ejemplo una mejor capacidad de planeación y procesamiento de la información, lo que indica un mejor uso de estrategias de memoria, en este caso, un mejor desempeño en el uso de ESR, beneficiando también procesos como almacenamiento y recuperación de información a corto y largo plazo.

No obstante, otros factores de la población son importantes en la ejecución de estas tareas como lo corroboran los resultados estadísticos. Uno de estos es la diferencia de sexo entre la población evaluada, ya que debido a un desarrollo más rápido de las FE en las niñas, fueron ellas quienes presentaron mejores resultados en el uso de estrategias semánticas de recuperación.

Las recomendaciones que arrojó este trabajo para futuras investigaciones son: tener acceso a un mayor número de escuelas que cumplan con las características propias de estudio con el propósito de ampliar la muestra, asimismo, implementar un trabajo multidisciplinario en el cual se haga presente la participación de especialistas como psicólogos y neuropsicólogos, así como los profesores y los padres y/o tutores de los alumnos para proponer y llevar a cabo estrategias útiles en las esferas familiar, escolar y social orientadas al desarrollo de los niños y las niñas a nivel de evaluación, prevención e intervención.

Finalmente se hace presente la necesidad de tomar en cuenta factores medioambientales en los cuales se desenvuelven los niños ya que de acuerdo con el MVEPN, evaluar al niño en su entorno y directamente en el contexto escolar, puede aportar resultados más confiables en los procesos evaluados en comparación con una evaluación realizada en un entorno en el que se manipulen o controlen ciertas variables, tales como el ruido que existe en la escuela o el salón de clases, la interacción con los alumnos y maestros, así como factores contextuales que intervienen de manera individual y social, debido a que es el investigador quien forma parte de uno de los sistemas del niño y no sea el niño quien forme parte de un entorno manipulado en un área de investigación. Aunado a esto, se exhorta a los padres y profesores a generar una mayor relación entre estos sistemas, con el propósito de lograr mejores resultados tanto a nivel académico

como en el desarrollo afectivo y social, y así optimizar un desarrollo significativo en los primeros años de vida.

Referencias

- Akhutina, V., Pilayeva, M. & Yablokova, V. (1995). Aproximación neuropsicológica para la prevención de problemas de aprendizaje. *Revista de la Universidad Estatal de Moscú*, 14 (2), 51-58.
- Allan, K., Dolan, R. J., Fletcher, P. C. & Rugg, M. D. (2002) The Role of the Right Anterior Pre-frontal Cortex in Episodic Retrieval. *NeuroImage* 11, 217-227
- Alexander, G.E. y Crutcher, M.D. (1990). Functional architecture of basal ganglia circuits: neural substrates of parallel processing. *Trends in Neuroscience*, 13, 266-271
- Anderson, V., Jacobs, R. & Anderson, P. (2008). *Executive Functions and the Frontal Lobes. A Lifespan Perspective*. New York: Psychology Press Taylor & Francis Group.
- Andersson, J. (2001). Net effect of memory collaboration: How is collaboration affected by factors such as friendship, gender and age? *Scandinavian Journal of Psychology*, 42(4), 367-375.
- Anderson, R. (1994). *Practitioner's Guide to Clinical Neuropsychology*. New York: Plenum Press.
- Atkinson, R.C. & Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: a proposed system and its control processes. *The Psychology of Learning and Motivation*, 2, 89-195.
- Baddeley, A. (1990). *Human memory. Theory and practice* (Edición revisada, 1997). Hove, U.K.: Psychology Press.
- Baddeley, A.D. & Hitch, G. (1974). Working memory. *The psychology of learning and motivation*, 8, 47-89.
- Bauer, P. (2004). Getting explicit memory off the ground: Steps toward construction of a neuro-developmental account of changes in the first two years of life. *Developmental Review*, 24 (4), 347-373.

- Bauer, P.J. & Pathman, T. (2008). Memory and early brain development. En R. Tremblay, M. Boivin & R. Peters (Eds), *Encyclopedia on Early Childhood Development (en línea)* (pp. 1-5). Montreal: Centre of Excellence for Early Childhood Development and Strategic Knowledge Cluster on Earle Development. Recuperado de: <http://www.child-encyclopedia.com/documents/Bauer-PathmanANGxp.pdf>
- Benedet, M., Alexandre, M. & Pamos, A. (2001). Test de Aprendizaje Verbal España- Complutense Infantil TAVECI. Manual. Madrid: TEA Ediciones.
- Bjorklund, D. F., Dukes, C., & Brown, R. D. (2009). The development of memory strategies. En M. Courage & N. Cowan (Eds.), *The Development of Memory in Infancy and Childhood* (pp. 145-168) New York: Psychology Press.
- Bondi, M.W. & Kaszniak, A.W. (1991). Implicit and explicit memory in Alzheimer's disease and Parkinson's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 13, 339-358
- Brewer, J. (1998). Making Memories: Brain Activity hat Predicts How Well Visual Experience Will Be Remembered. *Science* (281), 1185- 1187.
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. New York: Pergamon Press. Edición en castellano (1983), Madrid: Editorial Debate.
- Brocki, K. C. & Bohlin, G. (2004). Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology*, 26, 571-593.
- Brofenbrenner, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano: experimentos en entornos naturales y diseñados*. España: Paidós.
- Brown, A. C. (1975). The development of memory: Knowing, knowing about knowing, knowing how to now. En H.W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behaviour* (Vol.10). Nueva York: Academic Press.

- Brown, A. C., Conover, J. N., Flores, L. M. & Goodman, K. M. (1991). Clustering and recall: Do high clusterers recall more than low clusterers because of clustering? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 17(4), 710-721.
- Buckner, R. L., Kelley, W. M. & Petersen, S.E. (1999) Frontal cortex contributes to human memory formation. *Natural Neuroscience*, 2, 311-4.
- Carrillo-Mora, P. (2010). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Primera parte: Historia, taxonomía de la memoria, sistemas de memoria de largo plazo: la memoria semántica. *Salud Mental*, 33, 85-93.
- Craik, F.I.M. & Lockhart, R.S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Craig, G. (1998). *Desarrollo psicológico*. México: Prentice Hall.
- Crosson, B. (1992). *Subcortical functions in language and memory*. New York The Guilford Press.
- Damasio, A.R., Damasio, H. & Chang Chui, H. (1980). Neglect following damage to frontal lobe or basal ganglia. *Neuropsychologia*, 18, 123-131
- De la Mata, M. (1988). El desarrollo de las estrategias de memoria. *Infancia y Aprendizaje*, 42, 3-18.
- Deneman, M. & Clarey Wilson, P. (1997). Individual differences in working memory and reading *Journal of verbal learning and verbal behavior*. 19, 540-466.
- Dobbins, I. G., & Wagner, A. D. (2005). Domain-general and domain-sensitive pre-frontal mechanisms for recollecting events and detecting novelty. *Cerebral Cortex*, 15(11), 1768–1778.

- Dubois, B. et al., (1995). Experimental Approach to Prefrontal Functions in Humans. En J. Grafman et al. (Eds). *Structure and Functions of the Human Prefrontal Cortex* (pp41-60). New York: Annals of the New York Academy of Science.
- Ebbinghaus H. (1885). *Über das gedachtnis*. (Edición en castellano) Leipzig: Dunker.
- Elsua, M. R., García-Madruga, J. A., Gutiérrez, F., Luque, J. L. & Gárate, M. (2002). Effects of an Intervention in Strategies for Text Comprehension and Recall. *The Spanish Journal of Psychology*, 5, (2), 90-101.
- Epstein, H. T. (1986). Stages of human brain development. *Developmental Brain Research*, 30, 114-117.
- Etchepareborda, M. & Abad-Mas, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista de Neurología*. 40 (1), 79-83.
- Ferri-Campos, J., Chirivella-Garrido, J., Renau-Hernández, O., García-Blázquez, M.C., Ferri-Salvador, N., Noguera-Escalera, P. & Noé-Sebastián, E. (2008). ¿Cuándo pierden la información verbal los pacientes con daño cerebral postraumático? Implicaciones para la rehabilitación cognitiva. *Revista de Neurología*, 46 (2), 109-114.
- Fletcher, P. C., & Henson, R. N. (2001). Frontal lobes and human memory: Insights from functional neuroimaging. *Brain*, 124(5), 849-881.
- Flores, J. (2001). Características Neuropsicológicas del lenguaje oral y su comprensión en niños preescolares y escolares procedentes de escuelas urbanas y suburbanas. *Tesis de grado*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Fuentes, M. J., & González, C. (2006). *Psicología del desarrollo, teoría y prácticas*. Málaga: Aljibe.

- Fuster, J. (2002), Frontal Lobe and Cognitive development. *Journal of Neuroc- itology*, 31, 373-285.
- García, A. (2009). Sistemas de memoria. Enfoques sobre el sistema semántico y su desarrollo. Anuario de Proyectos e Informes de Investigación de Becarios de Investigación, 6, 250-256.
- García, F. (2003). Las relaciones escuela-familia: un reto educativo. *Infancia y Aprendizaje*, 26, 425-437.
- Gathercole, S. E. (1998). The development of memory. *Journal of Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 39, 3–27.
- Gathercole, S.E. & Hitch, G.J. (1993). Developmental changes in short-term memory: A revised working memory perspective. En A. Collins, S.E. Gathercole, M. A. Conway & P.E. Morris (Eds.), *Theories of memory* (pp. 189-210). Hove, United Kingdom: Erlbaum.
- Goldman-Rakic, P. S. (1995). Architecture of the Prefrontal Cortex and de Central executive. En J. Graffman et al. (Eds). *Structure and Functions of the Guman Prefrontal Cortex* (pp71-88). Nueva York: Annals of the New York Academy of Sciences.
- Hasselhorn, M. (1992). Task dependency and the role of category typicality and metamemory in the development of an organizational strategy. *Child Development*, 63, 202–214.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, Pilar. (2010). *Metodología de la investigación. Quinta edición*. México: McGraw-Hill.
- Hernández, C. & Bjorklund, D. (2001). El desarrollo de la memoria: avances significativos y nuevos desafíos. *Infancia y Aprendizaje*, 24 (2), 233-254.
- Introzzi, I., Canet-Juric, L. & Andrés, M. (2010). Desarrollo de estrategias de memoria en niños de 5 a 8 años de edad. *Revista Mexicana de Psicología*, 27 (2), 117-125.

- Jacoby, L.L., Debnar, J.A., & Hay, J.E. (2001) Proactive interference, accessibility bias, and process dissociations: Valid subjective reports of memory, *Journal of experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 27. 686, 700.
- Jiménez, P. (2000). Características de la formación y desarrollo de las imágenes internas en niños normales de 6-12 años. *Tesis de grado*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Kail, R. (1991). Developmental changes in speed of processing during childhood and adolescence. *Psychological Bulletin*, 109, 490-501.
- Kail, R. & Miller, C. A. (2006). Developmental change in processing speed: Domain specific and stability during childhood and adolescence. *Journal of Cognition and Development*, 7, 119-137.
- Kerr, A. & Zelazo, P. D. (2003). Development of “hot” executive functions, the children’s gambling task. *Brain and cognition*, 55, 148-157.
- Klahr, D. (1992). Information processing approaches to cognitive development. En M. H. Bornstein & M. E. Lamb (Eds.). *Developmental Psychology: An Advanced Textbook* (3era ed.) Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Klingberg, T., Vaidya, C. 1., Gabrieli, 1. D. E., Moseley, M. E. . & Hedehus, M. (1999). Myelination and organization of the frontal white matter in children: A diffusion tensor MR1 study. *NeuroReport*, 10, 2817-2821.
- Korsakova, N. K., Mikadze, YU. V. & Balashova, E. YU. (1997). *Niños con problemas de parendizaje: Diagnóstico neuropsicológico de las dificultades de aprendizaje en escolares menores*. Moscú: Agencia Pedagógica Rusa.
- Lázaro, E., Solovieva, Y. & Quintanar, L. (2001). Análisis psicológico y neuropsicológico del nivel de preparación para la escuela en niños preescolares de procedencia urbana y rural. *VII Congreso Latinoamericano de Neuropsicología y VI Congreso Brasileño de Neuropsicología*. Octubre 30 – Noviembre 3, Sao Paulo: Brasil.

- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *Int J Psychol* 17, 281-297.
- Luria, A. R. (1980). *Neuropsicología de la memoria*. Madrid: H. Blume Ediciones.
- Luria, A. R. (1989). *Funciones Corticales Superiores*. La Habana: Fontamara.
- Martí, E. (1999). Procesos cognitivos básicos y desarrollo intelectual entre los 6 años y la adolescencia. En J. Palacios, A. Marchesi & C. Coll (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Matalinares, M., Dioses, A., Arenas, C., Díaz, G., Chávez, J., Yaringaño, J. & Suárez, J. (2007). Lenguaje comprensivo y memoria auditiva inmediata de estudiantes de 5° y 6° grado de primaria de zona urbana y rural de Lima. *Revista IIPSI*, 10 (2), 71-83.
- Matute, E., Sanz, A. Gumá, E., Rosselli, M. & Ardilla, A. (2009). Influencia del nivel educativo de los padres, el tipo de escuela y el sexo en el desarrollo de la atención y la memoria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 41 (2), 257-276.
- McInnes, W. D. & Robbins, D. E. (1987). Brief Neuropsychological Assessment of Memory. En L. C. Hartalge et al. (Eds.), *Essentials of Neuropsychology Assessment* (pp. 175-196). Nueva York: Springer.
- Mejora tu escuela. (2016). Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (IMCO). México: IMCO. Recuperado de <http://www.mejoratuescuela.org/escuelas/index/09DPR0997H>
- Miller, G.A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits in our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Miller, P. H. (1990). The development of strategies of selective attention. En D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's strategies: Contemporary views of cognitive development* (pp. 157-184). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Mishkin, M. & Appenzeller, T. (1987). Anatomy of Memory [Edición especial]. *Scientific American*, s/d, 1-12.
- Montoya, M. & González, L. (2009). Bases Neuropsicológicas del desarrollo cognoscitivo entre el nacimiento y los doce años. *MedUNAB*, 12 (3), 157-174.
- Morgado, I. (2005). Psicobiología del aprendizaje y memoria: fundamentos y avances recientes. *Revista de Neurología* 40 (5), 289-297.
- Moskovitch, M. & Melo, B. (1997) Strategic retrieval and the frontal lobes: evidence from confabulation and amnesia. *Neuropsychology*, 35, 1017-34.
- Narbona, J., & Crespo, N. (2002). Amnesias del desarrollo. *Revista de neurología*, 34 (1), 110-114.
- Nichols, S., Jones, W., Román, M. J., Wulfeck, B., Delis, D. C., Reilly, J. et al. (2004). Mechanisms of verbal memory impairment in four neurodevelopmental disorders. *Brain and Language*, 88, 180-189.
- Overman, W. H., Frassrand, K., Ansel, S., Trawlater, S., Bies, B. & Redmond, A. (2004). Performance on the Iowa card task by adolescents and adults. *Neuropsychologia*, 42, 1838-1851.
- Pressley, M. & Van Meter, P. (1993). Memory strategies: Natural development and use following instruction. En R. Pasnak & M. L. Howe (Eds.), *Emerging themes in cognitive development* (pp. 128–165). New York: Springer.
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. México: McGraw-Hill.
- Quintanar, L. & López, T. (1998). Algunas características del desarrollo de la memoria verbal y visual en niños escolares. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 6 (1), 49-62.

- Quintanar, L. & Solovieva, Y. (1998). Evaluación del desarrollo de la actividad intelectual en niños de diferente nivel sociocultural. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 6 (2), 91-110.
- Romero, E & Hernández, N. (2011). El papel de la memoria en el proceso lector. *Umbral Científico*. 19, 24-31.
- Rosselli, M. (2003). Maduración cerebral y desarrollo cognoscitivo. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales*, 1(1).
- Rosselli, M., Ardila, A., Lopera, F., & Pineda, D. (1997). *Neuropsicología infantil*. Medellín: Prensa creativa.
- Russell, J. (2000). Autismo como trastorno de la función ejecutiva. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Salmon, D. P. & Butters, N. (1987). Recent Developments in Learning and Memory: Implications for the Rehabilitation of the Amnesic Patient. En M. Meier et al (Eds.), *Neuropsychological rehabilitation* (pp. 280-293). Nueva York: Guilford Press.
- Salvador-Cruz, J., Aguillón, C., Hernández, F. A., Ortiz, D. A., Nevarez, I. (2014). Alteraciones Neurológicas, Psiquiátricas y Rehabilitación. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 6 (1), 1749-2497.
- Salvador-Cruz, J. (2013). Modelo de Validez Ecológica en la Práctica Neuropsicológica (MVEPN). En Memorias del *Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Neuropsicología*. Asunción, Paraguay.
- Salvador, J. & Salgado, J. (2012). Memoria verbal en niños de 4 a 6 años de edad y su relación con el desarrollo de habilidades escolares. *EduPsykhé*, 11 (1), 3-19.
- Santana, R. A. (1999). *Aspectos neuropsicológicos del aprendizaje escolar*. San Juan, Puerto Rico: Innovaciones Psicoeducativas.

- Schlagmüller, M. & Schneider, W. (2002). The development of organizational strategies in children: Evidence from a microgenetic longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81, 298-313.
- Schneider, W. (2000). Research on memory development: Historical trend and current themes. *International Journal of Behavioral Development*, 24(4), 407–420.
- Schneider, W. (2002). Memory development in childhood. In U. Goswami (Ed.), *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development* (pp. 236-256). U.K: Blackwell Publishers.
- Schneider, W., & Bjorklund, D. F. (2003). Memory and knowledge development. En J. Valsiner & K. Connolly (Eds.), *Handbook of developmental psychology* (pp. 370-403). London: Sage.
- Schneider, W., & Pressley, M. (1997). *Memory development between 2 and 20* (2nd ed.). Mahwah, NJ.
- Seress, L. (2001). Morphological changes of the human hippocampal formation from midgestation to early childhood. En C. Nelson & M. Luciana (Eds), *Handbook of developmental cognitive neuroscience* (pp. 45-58). Cambridge: MIT Press.
- Singh-Khalsa, D. & Stauth, C. 1997. *Brain Longevity*. Nueva York: Warner Books.
- Shimamura, A.P. (1989). Disorders of memory: the cognitive science perspective. En Squire, L. Memory and its disorders. En Boller. F. y Grafman, J. (comp.): *Handbook of Neuropsychology*, Vol. 3 (pp. 35-73). Amsterdam: Elsevier Science Publishers
- Shimamura, A. (1996). Memory and Frontal Lobes Function. *Cognitive Neuroscience*. S/N, 803-814.
- Squire, L. R. (2004). Memory systems of the brain: A brief history and current perspective. *Neurobiol Learn Mem*, 82, 171-177.

- Squire, L. R. & Knowlton, B. J. (1996). Memory Hippocampus and Brains Systems. En M. Gazzaniga (Eds.), *Cognitive Neuroscience* (pp. 825-837). Cambridge: MIT Press.
- Squire, L. & Zola-Morgan, S. (1991). The medial temporal lobe memory system. *Science*, 253, 1380-1386.
- Stuss, D.T. & Benson, D.F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, 95, 3-28.
- Tariot, P.N. & Weingartner, H. (1986). A psychobiologic analysis of cognitive failures. *Archives of General Psychiatry*, 43, 1183-1188.
- Téllez, A. (2002). Atención, aprendizaje y memoria: aspectos psicobiológicos. 2da Edición. México: Trillas.
- Tirapu-Ustárriz, J. & Muñoz-Céspedes, J. M. (2005) Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41 (8), 475-484.
- Tulving, E. (1985). Hoy many memory systems is there. *American Psychologist*. 40, 385-398.
- Tulving, E. (2002). Episodic Memory: From Mind to Brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1-25.
- Tulving, E. & Craik, F. (2000). *The Oxford Handbook of Memory (1st ed.)*. New York: Oxford University.
- Ungerleider, L. G. (1997). Functional Brain Imaging Studies of Cortical Mechanisms for Memory. *Biopsychology, Annual Editions*. S/N, 197-203.
- Vázquez, C.C. (2016). El enfoque ecológico en el análisis de las vías léxica y subléxica en niños mexicanos de 5to grado de primaria (Tesis de Licenciatura). UNAM: México
- Vigotsky, L. (1979). *Desarrollo de procesos superiores*. Buenos Aires: Grijalbo.

- Vivas, L. & Pazgón, E. (2010). El papel de la corteza pre-frontal en el procesamiento semántico: una revisión. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 16, 41-68.
- Yakovlev, P.I., & Lecours, A. R. (1967). The myelogenetic cycles of regional maturation of the brain. In A. Minokowski (Ed.), *Regional development of the brain in early life* (pp. 3-70). Philadelphia: Blackwell.
- Wagner, A. D., Schacter, D. L., Rotte, M., Koutstaal, W., Maril, A., Dale, A. M., Rosen, B. R. & Buckner, R. L. (1998). Building Memories: Remembering and Forgetting of Verbal Experiences as Predicted by Brain Activity. *Science*, 281, 1188-1191.
- Weingartner, H., Grafman, J., Boutelle, W., Kaye, W. & Martin, P.R. (1983). Forms of memory failure. *Science*, 221, 380-382.
- Witter, M. (1992). Organizational Principles of Hippocampal Connections. *Biomedical Publishing*. S/N, 37-60.



Apéndice A

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

LABORATORIO DE INVESTIGACION DE NEUROPSICOLOGÍA DEL DESARROLLO

A través de una línea de investigación desarrollada en el Posgrado en Psicología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM, se pretende conocer cuáles son las principales características del desarrollo de los niños escolares de nuestro país. Es por ello que se está realizando la aplicación de diversas tareas neuropsicológicas (cuestionarios, escalas y pruebas) en 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 aplicarán 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 investigaciones propias de la UNAM y la información comunitaria obtenida puede llegar a emplearse para divulgación científica. No obstante, los datos personales son de carácter anónimo.

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

_____ SI, 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: _____