



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARRERA DE PSICOLOGÍA

EVALUACION NEUROPSICOLOGICA DE LA MEMORIA
EN NIÑOS PREESCOLARES

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA
P R E S E N T A :
JENIFER PAMELA SALGADO MAGALLANES

JURADO DE EXAMEN:

TUTOR: DRA. JUDITH SALVADOR CRUZ
COMITÉ: DRA. GUADALUPE ACLE TOMASINI
DRA. MIRNA GARCÍA MÉNDEZ
LIC. EDUARDO ARTURO CONTRERAS RAMÍREZ
DRA. MARÍA DEL PILAR ROQUE HERNÁNDEZ



MÉXICO, D.F.

OCTUBRE DE 2010



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.

DEDICATORIAS

*Para que pueda surgir lo posible,
es preciso intentar una y otra vez lo imposible.
Jean Paul Sartre.*

El libro que ahora tienen en sus manos es el resultado de mucho esfuerzo, constancia y perseveración y está dedicado a todas aquellas personas que siempre confiaron en mí cada vez que creía que no iba a lograrlo.

Agradezco infinitamente a mi mamá por ser mi principal apoyo, por todo su cariño y comprensión y por ser mi guía en cada paso de mi vida, sin ti no hubiera llegado hasta donde ahora estoy. A Juan, por compartir conmigo sus secretos, su vida, su amor y por demostrarme que todos podemos cambiar aunque sea tan difícil como amar. A Oscar, por estar siempre pendiente de que siguiera adelante, a Paulina, por escucharme en cada momento, a Noé, por cada uno de sus sabios y oportunos consejos, a Alfredo y Cristina porque nunca se olvidaron de mí, a Samir, por ser un gran amigo y a Jonathan por el tiempo juntos. Gracias a todos ustedes por impulsarme cada día.

Hoy veo cumplida una de mis metas, la que en muchas ocasiones no creí alcanzar, sin embargo, el que haya caminado por un sendero largo que a veces fue triste, me da la fortaleza y la seguridad de pensar que todo lo que me proponga lo puedo lograr.

Mil gracias!!

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
NEUROPSICOLOGÍA Y MEMORIA	5
Inicios	
Evaluación neuropsicológica infantil	
El proceso de la memoria	
<i>Concepto</i>	
<i>Teorías de la memoria</i>	
<i>Modelo de almacenes múltiples</i>	
<i>Memoria sensorial.</i>	
<i>Memoria a corto plazo.</i>	
<i>Memoria de trabajo.</i>	
<i>Memoria a largo plazo.</i>	
<i>Modelo de niveles de procesamiento</i>	
<i>Procesos de aprendizaje.</i>	
<i>Procesos de almacenamiento.</i>	
<i>Procesos de recuerdo.</i>	
<i>Modelo evolutivo</i>	
<i>Desarrollo de estrategias</i>	
<i>Conocimiento y memoria</i>	
<i>Olvido</i>	
Anatomía y fisiología de la memoria	
<i>Primera unidad o bloque de activación</i>	
<i>Segunda unidad o bloque del input</i>	
<i>Hipocampo</i>	
<i>Tálamo</i>	
<i>Amígdala</i>	
<i>Tercera unidad o bloque de programación y control de la actividad</i>	
<i>Corteza prefrontal</i>	
DESARROLLO NEUROPSICOLÓGICO DE LA MEMORIA	31
Del nacimiento al año de edad	
De 1 a 3 años	
De 3 a 6 años	
MÉTODO	42
Objetivo General	
<i>Objetivos Particulares</i>	
Hipótesis	
Variables	
<i>Variables independientes</i>	
<i>Variable dependiente: Memoria audioverbal</i>	
<i>Definición conceptual.</i>	
<i>Definición operacional</i>	
Diseño	
Participantes	
Herramientas	

Procedimiento	
ANÁLISIS DE RESULTADOS	51
Recuerdo inmediato	
Recuerdo libre y con claves a corto y largo plazo	
Reconocimiento	
Interferencia	
Intrusiones y perseveraciones	
Utilización de claves semánticas	
DISCUSIÓN	62
REFERENCIAS	70

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar los procesos mnésicos verbales de los niños preescolares con el Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil (TAVECI), para lo cual se realizó una adaptación a la prueba original de Benedet, Alexandre y Pamos (2001) utilizando vocablos mexicanos. Su aplicación se llevó a cabo con 90 niños de 4 a 6 años de edad que cursaban educación preescolar en escuelas públicas y privadas del área conurbada del D.F. Los resultados muestran un incremento en el volumen del recuerdo conforme aumenta la edad mientras que las intrusiones y perseveraciones disminuyen. Se comprueba un mejor desempeño durante la prueba de reconocimiento siendo las niñas de escuelas privadas las principales beneficiadas. Asimismo se establece el uso del repaso y el apoyo de imágenes visuales como principales estrategias de memorización. Con estos resultados se puede concluir que la ontogénesis de la memoria de los niños no sólo es diferente a la de los adultos en tanto se habla de forma cuantitativa sino que se trata más bien de una forma cualitativa en la que los profesionales deben apoyarse para llevar a cabo evaluaciones y/o programas de intervención adecuados para el aprendizaje escolar.

Estudiar el cerebro en desarrollo ha sido el reto principal para la neuropsicología infantil más por sus diferencias cualitativas que por las cuantitativas, estableciéndose de esta manera diversos objetivos que permitan conocer la forma en cómo se lleva a cabo dicho desarrollo.

La tarea central de la evaluación neuropsicológica infantil es establecer la causa de las dificultades en el desarrollo o en el aprendizaje escolar y no simplemente constatar el defecto de una u otra función, es decir, identificar los puntos fuertes y débiles que posee el niño, lo cual pronosticará su aprendizaje posterior y su vinculación con otros profesionales para optimizar el desarrollo neuropsicológico de las funciones importantes, entre las cuales se encuentra la memoria.

El objetivo principal de la investigación fue analizar la memoria verbal de los niños preescolares mexicanos de 4 a 6 años de edad mediante la adaptación de la prueba neuropsicológica del Test de Aprendizaje Verbal España Complutense Infantil (TAVECI) de Benedet, Alexandre & Pamos (2001). Asimismo, se pudo identificar hasta qué punto se encuentra desarrollada en los preescolares la memoria semántica, distinguiéndola del nivel de reconocimiento que teóricamente es más eficaz en esta edad.

Cabe destacar que el TAVECI utiliza principalmente el modelo de almacenes múltiples para explicar la memoria, no obstante, estudiar los procesos mnésicos desde un punto de vista estático, tal y como lo plantearon Atkinson y Shiffrin en 1968, significa considerarlos como una función ya determinada, igualmente definida tanto para niños como para adultos. Por ello el análisis de esta investigación retomó aspectos evolutivos y neuropsicológicos, ampliando el conocimiento de dicho proceso. Para su aplicación se llevó a cabo una adaptación de la mencionada prueba, modificando algunos de los vocablos que la conforman debido a que los que se utilizan en la prueba original no son representativos para los niños mexicanos.

Considerar a la memoria como una actividad en desarrollo permite ubicarla dentro de un contexto que evalúa los cambios evolutivos que se producen en las estructuras y procesos así como su relación con otras funciones cognitivas. El modelo de almacenes múltiples nos proporciona información acerca del volumen del recuerdo, mientras que el modelo evolutivo hace hincapié en los principales cambios con respecto a dos conceptos básicos: la adquisición y utilización de estrategias de control y la estructura del conocimiento base (Marchesi, 1984).

De esta manera que los niños incrementan el control intencional de su memoria debido al desarrollo de estrategias mnésicas por lo cual los de mayor edad no sólo memorizan más que los niños de menor edad, sino de forma diferente, dicho desarrollo se encuentra ligado a muchas actividades cognitivas y sociales, y por otro lado, el efecto que tiene sobre el recuerdo infantil la familiaridad con el material recordado, explica de mejor forma el uso de la memoria estratégica ya que la amplitud de memoria está mediada por una velocidad de procesamiento más rápida (González, 2006; Hernández & Bjorklund, 2001; Vigotsky 1978/1979).

Bajo este marco, la memoria se presenta como un *proceso activo, complejo* que utiliza *métodos* o *códigos* que incrementan el volumen de material recordable, no obstante, detrás de ello se encuentra el trabajo cerebral-fisiológico de diversos sistemas funcionales, producto del desarrollo filo y ontogenético (Leontiev, 1972/2001; Luria, 1984/1989). Es aquí donde la neuropsicología infantil proporciona un razonamiento más extenso de dicho proceso psicológico.

A través de la evaluación neuropsicológica, durante este estudio se plantearon diversas hipótesis relacionadas principalmente con las diferencias entre los grupos, retomando su edad, el género y su escuela de procedencia. Con estos resultados se esperaba encontrar más que nada, diferencias estadísticas que permitieron establecer con claridad el volumen de memoria de los niños preescolares.

Para amplificar el marco anterior, dentro de los objetivos se identificó el mejor desempeño de la muestra durante las pruebas de memoria, suponiendo una ejecución más eficaz en la prueba de reconocimiento. Los resultados obtenidos no sólo apoyaron la hipótesis antes planteada, sino que además coincidieron con otras investigaciones ya realizadas al respecto. Asimismo, el estudio acerca del uso de estrategias semánticas logró una comprensión del tipo de información que recuerdan los niños preescolares, lo cual explica el por qué su pensamiento es diferente al de los adultos.

Comprender la forma en cómo recuerdan los pequeños, nos proporciona evidencia necesaria para poder intervenir a tiempo en aquellos procesos sobre los cuales se basa la memoria y que por lo tanto, pudieran resultar dañados apoyando la realización de programas de intervención en niños con problemas de aprendizaje.

El estudio se encuentra distribuido en dos capítulos. En el primer capítulo de Neuropsicología y memoria se retoman los inicios de la neuropsicología y se especifica la labor del neuropsicólogo infantil durante la evaluación de los procesos psicológicos, en este caso de la memoria, se explican las diversas concepciones bajo tres principales teorías: el modelo de almacenes múltiples, el modelo de niveles de procesamiento y el modelo evolutivo. Asimismo se presenta el tema del olvido como parte del proceso de memoria y se abordan las estructuras anatómicas y fisiológicas que llevan a cabo este proceso, encuadrándolas en la teoría de los sistemas funcionales complejos, es decir, los tres bloques cerebrales que participan en dicha actividad. En el segundo capítulo se expone el desarrollo neuropsicológico de la memoria en donde se conjuga la ontogénesis de este proceso durante los 3 primeros años de vida sustentado en la maduración del sistema nervioso central. El tercer capítulo explica el método que se utilizó para la investigación, describiendo los objetivos, las hipótesis, las variables, el diseño, la muestra, los instrumentos empleados y el procedimiento que se llevó a cabo. El análisis de los resultados se explica en el cuarto capítulo, la discusión de los mismos se presenta en el quinto capítulo y por último las referencias se enlistan en el capítulo sexto.

NEUROPSICOLOGÍA Y MEMORIA

Inicios

La neuropsicología es una disciplina que estudia las funciones psicológicas superiores en estrecha relación con las estructuras nerviosas tanto en la normalidad como en la patología. Es una disciplina fronteriza entre la psicología y las neurociencias, particularmente la neurología, la psiquiatría, la neurofisiología, la neuroanatomía y las técnicas de neuroimagen cerebral. Por los procedimientos que utiliza es un área de la psicología que infiere el funcionamiento o las alteraciones de las zonas del cerebro, al evaluar con distintos procedimientos los procesos psicológicos, tales como el lenguaje, la memoria, el pensamiento, la conducta voluntaria y las funciones motoras y sensitivas (Kolb & Whishaw, 2003).

El surgimiento de la neuropsicología se dio en la práctica clínica con pacientes adultos con daño cerebral en la segunda mitad del siglo XIX. Sin embargo, la neuropsicología infantil comenzó su desarrollo hace algunas décadas (Lezak, 2004).

Durante la primera mitad del siglo XX la neuropsicología occidental tuvo una orientación mecanicista y estática, prestando mayor interés a la localización de la lesión cerebral mediante pruebas neuropsicológicas. Es comprensible que la práctica de la neuropsicología en sus inicios tuviera este sentido, ya que su nacimiento se gestó a partir de la neurología, por lo que se resultaba prioritaria la evaluación del daño cerebral, postergando el estudio de la conducta. Se prestaba poca atención al estudio de los procesos cognitivos alterados como consecuencia del daño del sistema nervioso, y aún menos a la preparación de programas de rehabilitación cognitiva de las funciones cerebrales que habían resultado dañadas (Portellano, 2005).

En Rusia, fue la investigación realizada por Vigotsky la que puso los cimientos de la nueva disciplina neuropsicológica soviética, la cual se centró en el desarrollo de las funciones psicológicas superiores, en la alteración de ese desarrollo en caso de lesión

cerebral y en el desintegración de dichas funciones en condiciones de daño cerebral (Manga & Ramos, 1991).

Esta gran contribución de Vigotsky, la primera aproximación neuropsicológica en la URSS, se sustenta en el nuevo enfoque dado por él a dos cuestiones fundamentales. Por una parte, introdujo las funciones psicológicas superiores como tarea básica de la psicología científica. Por otra parte, trazó las nuevas directrices sobre la organización cerebral de las funciones superiores, para lo que tuvo que abordar el problema de la localización cortical de tales funciones y, abriendo nuevas perspectivas, el cambio de las relaciones entre áreas en la ontogenia humana y en la desintegración por lesión cerebral (Manga & Ramos, 1991).

De esta forma la neuropsicología occidental creció en gran parte a partir de la medicina y estudiaba los síntomas psicológicos de las lesiones cerebrales, como síntomas neurológicos y los correlacionaba de manera directa con los focos de lesiones cerebrales. Por su lado, la neuropsicología soviética surgió de la psicología; sus fuentes fueron las representaciones psicológicas generales acerca de la estructura de las funciones psíquicas, convirtiéndose antes que nada, en una rama de la ciencia psicológica (Portellano, 2005; Xomskaya, 2002).

Evaluación neuropsicológica infantil

Dentro de la neuropsicología clínica, se desarrolló una nueva orientación: la neuropsicología infantil, la cual analiza el sustrato cerebral de las acciones que realiza el niño; el estado funcional del sustrato cerebral puede ser apto o en su caso insuficiente respecto a la edad psicológica del niño y de este modo, obstaculizar la vida del pequeño. Es por ello, que los conocimientos neuropsicológicos sirven de base para el análisis de los problemas de aprendizaje escolar los cuales a su vez permiten crear recomendaciones metodológicas y didácticas para la corrección de los mismos (Xomskaya, 2002).

Según Solovieva & Quintanar (2003) la exploración infantil se debe realizar con un método que es la pauta para interpretar las funciones cognoscitivas de los niños; esta condición tiene implicaciones prácticas ya que la evaluación depende de una postura que involucra elementos de una teoría específica. En el estudio de los procesos psicológicos debemos explicar su origen, su aparición, su manifestación conductual, la actividad cognitiva que ejecuta el niño en el aula, en la familia, en el grupo social, en la vida cotidiana, esto da pie a crear en psicología un modelo interdisciplinario para la evaluación del desarrollo infantil,

Desde la psicología se describen las funciones cognitivas, su sustrato intermedio –el cerebro- y asimismo la localización de varias áreas en un trabajo sistemático, se valora el proceso social en el que aparecen y surgen estas funciones y se integra un estudio diverso. Trabajar de forma interdisciplinaria permite definir la evaluación neuropsicológica, por ejemplo, el conjunto de métodos que permiten analizar los niveles inferiores de los cuales dependen las formas superiores sólo se conseguirá con estrecha interacción entre el neuropsicólogo, el neurólogo, el pedagogo, maestros entre otros.

Por ejemplo, el trabajo con el pedagogo resulta de gran importancia para el desarrollo del programa de intervención debido a que este último posee el conocimiento de métodos para el desarrollo de la actividad de la independencia del niño y su esfera cognitiva a través del que se gradúan los niveles de complejidad de las tareas que se introducen en el aula y se selecciona el material concreto y verbal así como los medios de su presentación que incrementan las posibilidades del éxito del niño.

Pilayeva (2006) ha realizado diversas evaluaciones neuropsicológicas en niños preescolares en las que ha podido identificar una clara inmadurez funcional de los sectores tanto subcorticales como corticales del cerebro. En sus estudios señala diversas alteraciones de las características neurodinámicas como lentificación o impulsividad, estado de la fatiga, distracción, dificultades en la concentración de la

atención, aparición de dificultades antes la ejecución continua de tareas para una misma modalidad (visual o auditiva), así como también un retardo de la formación de las funciones de programación, control y motivación de la actividad psíquica.

Glozman (2002) ha establecido ciertos objetivos que el neuropsicólogo infantil debe alcanzar al realizar un análisis sistémico de las alteraciones de las funciones psicológicas superiores:

- Establecer el diagnóstico tópico de la lesión o el desarrollo insuficiente (desarrollo atípico) de las estructuras cerebrales.
- Realizar el diagnóstico diferencial temprano de una serie de enfermedades del sistema nervioso central, diferenciar las alteraciones orgánicas y de origen psíquico en el funcionamiento psicológico y de las diferencias individuales.
- Describir el cuadro y el nivel de las alteraciones de las funciones psicológicas: determinar el bloque cerebral lesionado, el defecto primario y sus efectos secundarios.
- Determinar las causas y prevenir las diferentes formas del funcionamiento psicológico normal: desadaptaciones, problemas en el aprendizaje escolar, etc.
- Valorar la dinámica del estado de las funciones psicológicas y la efectividad de diferentes tipos de intervención curativa o correctiva dirigida: quirúrgica, farmacológica, psicopedagógica, psicoterapéutica, etc.
- Elaborar y aplicar los sistemas de métodos diferenciales de la enseñanza rehabilitatoria o de corrección y desarrollo, adecuados para la estructura del defecto psicológico.

La tarea central de la evaluación neuropsicológica infantil es establecer la causa de las dificultades en el desarrollo o en el aprendizaje escolar y no simplemente constatar el defecto de una u otra función, es decir, identificar los puntos fuertes y débiles que posee el niño, lo cual permitirá pronosticar su aprendizaje posterior y

vincularse con otros profesionales para optimizar el desarrollo neuropsicológico de las funciones importantes, entre las cuales se encuentra la memoria.

El proceso de la memoria

Concepto

El cerebro humano no es sólo una máquina que procesa diversos tipos de información, sino también un sistema para almacenarla. La plasticidad cerebral, definida por la habilidad para alterar las conexiones sinápticas de diferentes formas, sugiere que muchas (si no todas) las regiones cerebrales son capaces de almacenar recuerdos (Berrios & Hodges, 2003).

Desde este punto de vista, la memoria es una función neurocognitiva que permite registrar, codificar, consolidar, retener, almacenar, recuperar y evocar la información previamente almacenada, de tal forma que ésta es la base para el aprendizaje, pues no es posible recordar algo a menos de que haya sido aprendido. Mientras que el aprendizaje es la capacidad para adquirir nueva información, la memoria es la capacidad para retener la información aprendida (Gregg, 1980; Portellano, 2005).

Asimismo, Luria (1974/1980) señala con especial interés que la concepción de la memoria humana es una *actividad mnésica* manifiesta en la elaboración activa de la información que llega hasta el hombre, ya que no registra simplemente las huellas de las estimulaciones que le están dirigidas, sino que codifica esta información, selecciona sus rasgos esenciales y la introduce en un determinado sistema. Más aún, este carácter activo se lleva a cabo cuando el sujeto se propone la *tarea* especial de evocar un determinado material.

Desde esta perspectiva, la memoria no sería un sistema unitario, sino una red de sistemas interactivos, cada uno capaz de registrar y almacenar información y hacerla disponible para su recuperación. Sin esta capacidad de almacenar información no

podríamos percibir adecuadamente, aprender de nuestro pasado, comprender el presente o planificar el futuro (Soprano, 2003). A partir de esto, diversos modelos han surgido para explicarla, aquí sólo retomaremos tres principales: el modelo de almacenes múltiples, el modelo de niveles de procesamiento y el modelo evolutivo.

Teorías de la memoria

Modelo de almacenes múltiples

La primera teoría sobre la memoria propuesta por Atkinson y Shiffrin en 1968, distinguía tres *estructuras* en las que se almacena la memoria las cuales cuentan con propiedades específicas en relación al tipo de información que se almacena, el formato simbólico de la información, la capacidad de almacenamiento y el mantenimiento temporal de la información: memoria sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo (González, 2006).

Memoria sensorial.

Cuando la información ha sido captada por el individuo, ésta experimenta una numerosa serie de transformaciones complejas y la memoria sensorial proporciona una descripción precisa del ambiente como lo experimenta el sistema sensorial. Retenemos una copia literal del estímulo durante el tiempo suficiente para permitirnos decidir si es digno de mayor procesamiento. Cualquier información a la que no atendemos o no damos mayor procesamiento se olvida (Gross, 2004). Este tipo de memoria también llamada por Vigotsky (1978/1979) memoria natural, se caracteriza por la impresión inmediata de las cosas y la influencia directa de estímulos externos en los seres humanos.

Aunque es probable que exista una memoria funcional para cada sistema sensorial, la mayor parte de la investigación se ha concentrado en: la *memoria icónica*, que almacena imágenes visuales durante aproximadamente medio segundo y la *memoria ecoica*, la cual almacena sonidos hasta por dos segundos (Gross, 2004).

Memoria a corto plazo.

Es claro que si sólo se tuviera memoria sensorial, la capacidad para retener información acerca del mundo sería extremadamente limitada. Sin embargo, parte de la información de la memoria sensorial se pasa con éxito a la memoria a corto plazo (Gross, 2004). En la memoria a corto plazo se conserva una cantidad de huellas seleccionadas por la atención (Luria, 1974/1980); estas huellas se mantienen por un tiempo corto (de 15 a 30 segundos) mientras estén incluidas en una operación determinada y luego desaparecen, a menos que intervengan mecanismos de repetición que prolonguen esa duración, de ser así pueden mantener la información en este almacén el tiempo necesario para ser codificado y conseguir su almacenamiento definitivo. La capacidad de la memoria a corto plazo es de 7 ± 2 unidades de información, aunque se sabe que ese número varía con el tipo de información que se trate (Moore & Matter, 1989).

Cabe destacar que la memoria a corto plazo es “una activación temporal de cierta parte de la memoria a largo plazo” y debe ser considerada por lo tanto una memoria temporal de trabajo que corresponde subjetivamente a la condición que el sujeto tiene del recuerdo (Lieury, 1975/1985).

Memoria de trabajo.

Siendo un almacén activo, la memoria a corto plazo, bien podría constituir el espacio en el cual tiene lugar el procesamiento de la información la cual permite simultanear varias tareas cognitivas. De esta forma, según Baddeley (1999) sería una memoria operativa o memoria de trabajo con capacidad limitada, que nos permite manipular las informaciones, facilitando el cumplimiento de varias tareas cognoscitivas de modo simultáneo, como el razonamiento, la comprensión y la resolución de problemas gracias al mantenimiento y a la disponibilidad temporal de las informaciones. Está formada por tres módulos que trabajan de forma coordinada e interdependiente:

Lazo articulatorio o bucle fonológico. Consta de un almacén fonológico donde se almacena la información verbal y un proceso de control articulatorio similar al que se

realiza durante la lectura silenciosa. Interviene en todas las tareas que guardan relación con el lenguaje. Su función consiste en realizar operaciones de repaso o en la transformación de la información visual en información verbal.

Agenda visoespacial. Es el sistema encargado de gestionar y manipular las imágenes visuales, ya que todas las informaciones visuales acceden de forma obligatoria a través de este sistema. Gracias a la agenda visoespacial podemos codificar la información visual, realizar una situación espacial o recuperar imágenes del archivo de memoria a largo plazo.

Ejecutivo central. Es el centro responsable de la planificación, organización, toma de decisiones y ejecución de tareas necesarias para realizar una operación cognitiva. Está encargado de coordinar la actividad del lazo articulatorio y la agenda visoespacial y se encarga de planificar, almacenar, procesar y tomar decisiones que permiten resolver operaciones cognitivas, siendo el centro que controla la atención. Se considera como un eslabón intermedio entre la memoria sensorial y la memoria a largo plazo.

Memoria a largo plazo.

Aunque funcionalmente no deja de depender de las demás estructuras, la memoria a largo plazo es quizás la más rica y la más compleja de todas ellas. En la memoria a largo plazo se acumulan la mayoría de los recuerdos conscientes como los que no lo son. En ella deben quedarse dichos recuerdos más o menos disponibles para su uso, según sea necesario (Kimble, Garnezy & Zigler, 1992).

Siendo un almacén de capacidad y persistencia ilimitada en el que la información permanece en estado inactivo en espera de ser activada por el sistema, la información estaría semánticamente representada ya que sólo accedería a este almacén aquella información que haya sido sometida a un procesamiento semántico en la memoria a corto plazo (Moore & Matter, 1989).

Modelo de niveles de procesamiento

El modelo estructural de la memoria no explicaba cómo se almacenaba la información o qué procesos tenían lugar en el recuerdo por lo que fue sustituido por el *modelo de niveles de procesamiento* propuesto por Craik y Lockhart en 1972, cuyo interés resalta los aspectos dinámicos o procesuales. Bajo esta segunda perspectiva, la memoria se presentaba como un conjunto de operaciones diferenciadas según el cual no todos los estímulos reciben la misma profundidad de procesamiento, por lo que el mantenimiento del recuerdo se ve determinado por el nivel de análisis que recibe el input (González, 2006). Se distinguen así tres niveles de procesamiento: procesos de adquisición o aprendizaje, procesos de almacenamiento o retención y procesos de recuperación o recuerdo.

Procesos de aprendizaje.

La adquisición de información nueva o aprendizaje se logra mediante una serie de procesos denominados de codificación. Los procesos de codificación cuando se aplican a la información que llega a la memoria a corto plazo, transforman dicha información en unidades significativas asimilables por el cuerpo de información ya existente en el sistema. Estos procesos no sólo van a determinar el almacenamiento de la información, sino además, en gran medida la recuperación de la información almacenada (Baxendale, 1997).

Lieury (1975/1985) señala que una misma información puede expresarse en distintas ocasiones a través de códigos diferentes –visión, audición de fonemas, etc.- así pues, no es la expresión o código lo que determina una información sino, en definitiva, la distinta probabilidad con que cada posibilidad puede darse. El inventario de estos aspectos, aunque incompleto, nos da idea de la riqueza de la memoria, pues cada información es de hecho multidimensional. No obstante, en el momento actual, podemos distinguir tres grandes tipos de dimensiones en que se puede codificar la información, a saber, memoria verbal, memoria semántica y memoria de imágenes.

Procesos de almacenamiento.

El proceso de almacenamiento se refiere a la operación de *conservación* o *retención* de información en la memoria y se verifica al examinar la capacidad para recuperarla (Gross, 2004). Esta etapa se caracteriza por el ordenamiento, categorización o simple titulación de la información mientras se desarrolla el proceso en curso. Esto requiere tanto como de una metodología como de estructuras intelectuales que ayuden a la persona a clasificar los datos. El almacenamiento es un sistema complejo y dinámico que cambia con las experiencias a las que el sujeto es expuesto (Etchepareborda & Abad, 2005).

Procesos de recuerdo.

La finalidad de la recuperación consiste en localizar de la manera más rápida y más exacta posible una información determinada entre miles de otras (Lieury, 1975/1985). Existen muchas maneras de recuperar o localizar información que se ha almacenado; es decir, el “recuerdo” puede asumir diferentes formas (Gross, 2004). Por lo tanto, los procesos de recuperación dependen en gran parte de los procesos de aprendizaje, es decir, el código que se utiliza para almacenar la información permitirá recuperar accesiblemente dichos datos.

Modelo evolutivo

Los modelos anteriores son intentos por caracterizar el sistema de memoria adulto de forma relativamente estática, por lo que no representa un modelo adecuado del desarrollo de la memoria al no incorporar aspectos significativos del crecimiento y del cambio. Sin embargo, han proporcionado un marco coherente a través del cual es posible estudiar algunos aspectos importantes del desarrollo de la memoria en los niños (Marchesi, 1984).

Las investigaciones sobre el desarrollo de la memoria intentan especificar los cambios evolutivos que se producen en las estructuras y procesos y la relación de la

memoria con otros procesos cognitivos; dichos estudios enfatizan los cambios principales a lo largo del desarrollo infantil que se producen respecto a la adquisición y utilización de las estrategias de control y la estructura del conocimiento base.

Desarrollo de estrategias.

Bjorklund & Douglas (1997) definen las estrategias de memoria como un tipo particular de proceso cognitivo que requiere un esfuerzo mental, con la finalidad de aumentar la ejecución de la memoria ya sea para adquirir información o recuperarla de la memoria a largo plazo.

La progresiva eficacia con la que recuerdan los niños y su creciente comprensión de las exigencias intelectuales que les plantean los problemas de memoria son pruebas evidentes de que la memoria se desarrolla íntimamente ligada a muchas actividades cognitivas y sociales infantiles (González, 2006).

El desarrollo de las estrategias supone un incremento de control intencional de los niños sobre su cognición. De esta forma, como lo señala Vigotsky (1978/1979), el niño se vale de los más diversos instrumentos; el escolar mayor se diferencia del escolar menor, además de otras cosas, por la medida y el carácter de su equipamiento, de sus instrumentos culturales. El niño de mayor edad no sólo memoriza más que el de menor edad, sino que memoriza de otra manera, con otro procedimiento, domina mejor su memoria. La falta de capacidad para emplear funcionalmente estos signos culturales determinan, en esencia, el tipo de desarrollo del niño.

Diversas investigaciones (González, 2006; Hernández & Bjorklund, 2001; Miller, 2001; Narbona, 2007) han puesto en evidencia tres fases relativas al desarrollo de cualquier estrategia de memoria:

- Primera fase, llamada *deficiencia de mediación*. En esta etapa, los niños no producen espontáneamente la estrategia y tampoco se benefician de ella aunque

sean entrenados, por lo tanto, no son capaces de dominar su conducta organizando estímulos especiales.

- Segunda fase, denominada *deficiencia de producción*. Durante esta fase, el niño no usa la estrategia de modo espontáneo pero se beneficia si se le instruye e incita a ello.
- Tercera fase o *deficiencia de utilización*. Ya en esta etapa, existe una producción espontánea, pero se benefician poco de ella.

Del análisis de esta pauta en la adquisición de las estrategias de memorización se revela la importancia de la denominada *ley de doble formación* (Vigotsky, 1979), según la cual las estrategias de memorización se adquieren primero interpersonalmente en la interacción con otros, y después intrapersonalmente cuando son interiorizadas por el niño, manifestándose de esta forma en la zona de desarrollo próximo.

En lo que concierne al curso del desarrollo cabe señalar que los niños raramente se comportan de forma totalmente estratégica antes de los 6 años. No obstante se ha observado que los niños en edad preescolar se pueden comportar estratégicamente en algunos contextos tal como lo demostró Itsomina (citada en Smirnov, Rubinstein, Leontiev & Tieplov, 1960), quien comparó el recuerdo de una lista de 5 palabras en dos condiciones: en una situación de aprendizaje de una lección y en una situación de juego comprando los objetos en una tienda. Los niños preescolares recordaron con mucha más facilidad las palabras cuando éstas entraban a formar parte del proceso de juego que en las condiciones de laboratorio.

El empleo de estrategias de memoria eficaces empieza a desarrollarse de forma habitual entre los 7 y los 13 años de edad y van siendo más complejas conforme los niños incrementan su edad. Sin embargo, el desarrollo de estos signos auxiliares no debería ser visto como una sustitución de estrategias ineficaces por otras cada vez más eficaces, sino más bien como el cambio en la frecuencia con que las diferentes

estrategias son empleadas para resolver problemas de memoria parecidos (Bjorklund & Douglas, 1997).

Las investigaciones realizadas en relación al desarrollo de la memoria en niños, han puesto especial énfasis en dos principales estrategias de memoria que incluyen el repaso y la organización.

- Repaso. Esta estrategia involucra la repetición de la información y es a menudo una estrategia de uso temprano, aunque los niños normalmente adoptan un estilo “pasivo” (repetir sólo una palabra a la vez), y más tarde utilizan el estilo más “activo” y eficaz de repetición acumulativa. Esta estrategia se desarrolla entre los 5 y los 10 años de edad (Bjorklund & Douglas, 1997; Hernández & Bjorklund, 2001; Soprano, 2003).
- Organización. La mayoría de los estudios sobre el papel de la organización en el recuerdo de los niños ha utilizado dos paradigmas: el agrupamiento por categorías y el estudio de la organización subjetiva. En el primero se pide a los sujetos que traten de memorizar un conjunto de palabras o dibujos relacionados según el criterio del experimentador. Los ítems se presentan normalmente mezclados y deben ser recordados después en un ensayo de recuerdo libre. La organización es medida con algún índice de agrupamiento. Por otro lado, en el método de organización subjetiva, la organización se infiere de la tendencia a estructurar el orden del recuerdo de manera idéntica en los ensayos sucesivos. En este caso es el sujeto quien impone su propia organización sobre los estímulos (Marchesi, 1984).

Conocimiento y memoria.

La posición constructivista recalca la estrecha relación existente entre la memoria y otros procesos cognitivos, como la percepción, la comprensión y el pensamiento. La memoria no es una copia exacta de la experiencia, sino que se produce una

interpretación de la información en función del conocimiento existente, lo cual lleva consigo una transformación y modificación de los estímulos recibidos (Marchesi, 1984). Hernández & Bjorklund (2001) señalan que el efecto que tiene sobre el recuerdo infantil la familiaridad de los niños con el material recordado explicaría de mejor forma el uso de la memoria estratégica al menos en tres modos: 1) incrementando la accesibilidad de elementos específicos; 2) haciendo relativamente poco costosa la activación de relaciones entre series de elementos; 3) facilitando el uso de estrategias intencionalmente empleadas. De tal forma, que los niños con un conocimiento más detallado de la información que se debe recordar muestran amplitudes mayores de memoria que los niños que poseen un conocimiento menos detallado. Este efecto beneficioso del conocimiento sobre la amplitud de memoria está mediado por una velocidad de procesamiento más rápida, de manera que cuanto más detallado es el conocimiento de unos estímulos, más rápidamente se procesan y mayor resulta la amplitud de memoria. La longitud media de la amplitud de memoria varía en función de la cantidad de tiempo que lleva articular los diferentes estímulos lo que a su vez varía con la edad para la mayoría de los mismos.

Considerar una relación entre la memoria y otros procesos cognitivos significa poner énfasis cuando se presentan déficits de aprendizaje en los que se involucra a la memoria, tales como problemas de lectura y matemáticas (Baqués & Saiz, 1999; Kramer, Knee & Delis, 2000; Soprano, 2007; Wolfe & Bell, 2007).

Olvido

Por otro lado, es importante destacar una parte fundamental en los estudios sobre memoria: el olvido. Cómo y por qué se produce el olvido ha dado lugar a la generación de diversas teorías que intentan explicar este fenómeno. De acuerdo con la *teoría del desvanecimiento*, el tiempo transcurrido entre el del aprendizaje y el recuerdo desempeña el papel más importante, originando la idea que, conforme transcurre el

tiempo la información tiende a perderse por el desvanecimiento de la fuerza de la huella mnésica (Kimble et al., 1992).

A pesar de ello, otras posturas señalan que el olvido es el resultado de influencias inhibitoras de acciones irrelevantes o interfirientes sobre las huellas, más que el resultado de su gradual decaimiento (Müller & Pilzecker, 1900, citado en Luria, 1984/1989). Existen dos tipos de interferencia, una que se denomina *retroactiva* que resulta cuando una información nueva interrumpe el proceso de consolidación de información anterior, por lo que ésta se pierde al menos en parte y, la interferencia *proactiva* cuando la información aprendida recientemente interfiere con la entrada de nueva información en el sistema (Kimble et al., 1992).

Lo anterior demostró que el recuerdo es un *proceso activo, complejo*, una forma especial de *actividad mnésica* activa y compleja que utiliza *métodos* o *códigos* que incrementan el volumen de material recordable, aumentando el tiempo durante el cual pueden retenerse y algunas veces llegan a abolir la acción inhibitora de agentes irrelevantes interfirientes (Luria, 1984/1989).

Siendo la memoria un proceso complejo subordinado a un sistema de relaciones sociales el análisis de la actividad no se limita a la separación de las acciones pues detrás de ella se encuentra el trabajo cerebral-fisiológico, siendo la única forma de considerar a este proceso como producto del desarrollo tanto filio, como ontogenético de la actividad objetiva (Leontiev, 2001/1972). Para poder entender el funcionamiento cerebral de la memoria es necesario saber qué estructuras anatómicas tienen lugar durante esta actividad.

Anatomía y fisiología de la memoria

En la neuropsicología, la memoria como cualquier proceso psicológico no se localiza en el cerebro de manera directa sino en forma de sistemas funcionales

complejos. Estos sistemas unen el trabajo de conjuntos de zonas cerebrales territorialmente lejanas o cercanas entre sí, de acuerdo al objetivo de cada acción particular (Solovieva & Quintanar, 2007).

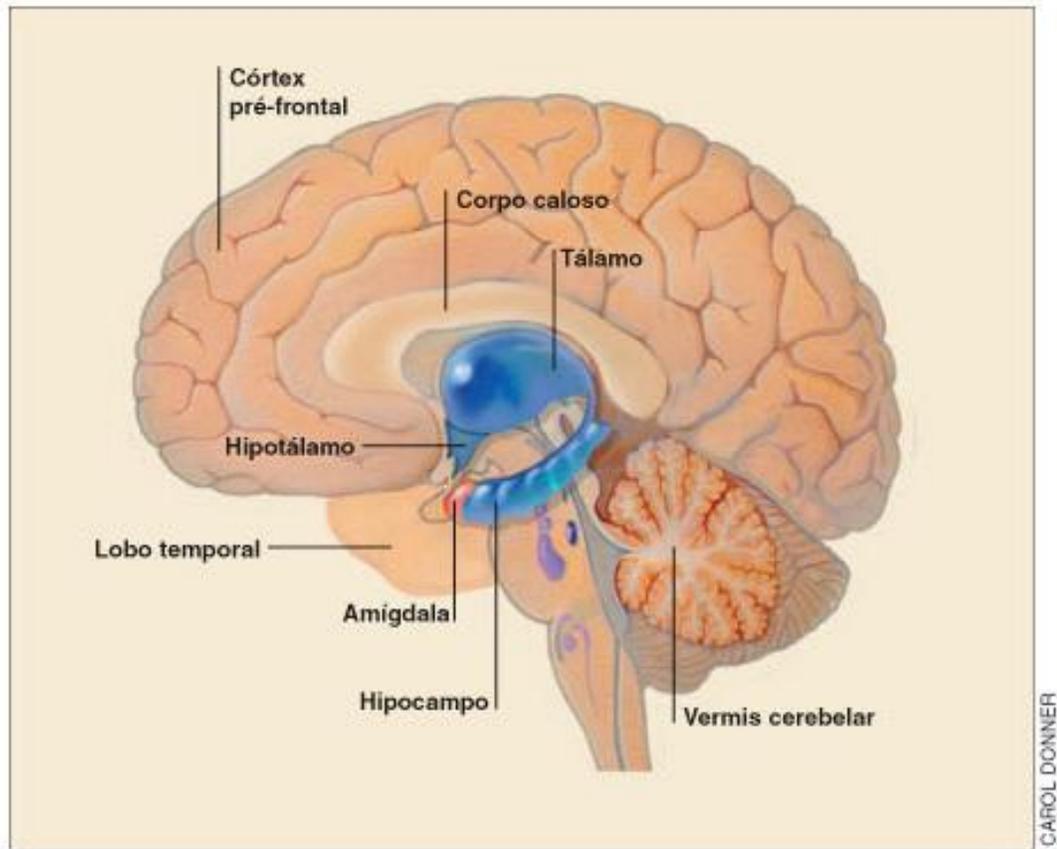


Figura 1. Principales estructuras cerebrales que intervienen en el proceso de la memoria. De “Diccionario médico, biológico, histórico y etimológico” por Conner, C., 2008, Recuperado de www.dicciomed.es

A partir de lo anterior, se asume que tales funciones se constituyen en sistemas dinámicos complejos que han de considerarse como el resultado de la integración de funciones elementales, de tal forma que se correlaciona el sustrato cerebral y el de la expresión psicológica de los actos humanos (Solovieva & Quintanar, 2007). Estos sistemas tienen su explicación en la *teoría de los sistemas funcionales* que propuso Luria quien considera tres unidades o bloques funcionales básicos del cerebro que

participan en la realización de cualquier función psíquica, en este caso, la memoria (Figura 1).

A través de la descripción de estos bloques podemos afirmar que la memoria es una función no unitaria que depende del funcionamiento integrado de numerosos circuitos que se localizan en distintas estructuras del sistema nervioso y que veremos a continuación:

Primera unidad o bloque de activación

Es el responsable de la regulación del tono o la vigilia, capaz de facilitar el suficiente nivel de activación cortical para que el sistema nervioso pueda funcionar de un modo idóneo. Está compuesto por estructuras troncoencefálicas, diencefálicas y límbicas, cuenta con la formación reticular, ascendente y descendente, como parte importantísima, sobre todo por sus conexiones con la corteza frontal para que las distintas clases de atención (sostenida, selectiva) tengan lugar en la forma apropiada, mediante las vías cortico-reticulares y retículo-corticales (Manga & Ramos, 1991).

La condición fundamental para la impresión de las huellas es el mantenimiento del tono cortical necesario, es decir, sin atención no es posible la memoria. La selectividad es, consecuentemente, el primer y más importante resultado del estado normal de la neurodinámica cortical. El segundo, íntimamente ligado con el primero, es la posibilidad de conservar durante largo tiempo el estado de vigilia y de inhibir los efectos de las estimulaciones accesorias (Luria, 1974/1980).

Precisamente, durante los estados de disminución del tono cortical aparecen todas las condiciones para la disminución de la estabilidad de las huellas y para su olvido, causando la alteración general, involuntaria y moralmente inespecífica de la memoria (Luria, 1984/1989)

De esta forma, la memoria y los procesos inhibitorios se involucran en el mantenimiento de la información, dado que cuando se representa y mantiene información relevante en la memoria, las representaciones o memorias en competencia, se suprimen (Gómez, Ostrosky & Próspero, 2003).

Así, los sistemas cerebrales responsables de la función general de retención de huellas, la primera y más elemental forma de memoria, son la formación reticular y sus niveles superiores que limitan con el hipocampo y el “circuito de Papez” (Luria, 1984/1989).

Segunda unidad o bloque del input

Es la encargada de adquirir, procesar y almacenar la información procedente del medio tanto interno como externo, codificándola y transportándola hacia el interior del sistema nervioso. El procesamiento de la información implica los procesos de análisis, síntesis, comparación con informaciones previas, almacenamiento y preparación de un plan de respuesta. Se localiza en la parte posterior del córtex, por detrás de la cisura de Rolando (Portellano, 2005).

Las zonas de este segundo bloque obedecen a una *ley de estructura jerárquica*, desde sus áreas primarias de estricta especificidad modal, donde se hace posible la síntesis de la información perceptible, las áreas secundarias o gnósicas adyacentes a las primarias, hasta las zonas terciarias de carácter multimodal que reciben y elaboran la información codificándola y reteniéndola en la memoria (Manga & Ramos, 1991).

Esta ley afirma que durante la infancia las áreas primarias del cerebro son las que tienen mayor preponderancia funcional, mientras que en la edad adulta las áreas asociativas son las que cobran un mayor protagonismo. Asimismo, cuanto más específica y compleja es una conducta, más tiende a estar distribuida en el cerebro

mientras que cuanto más inespecífica sea, más tiende a estar localizada sobre áreas concretas (Portellano, 2005).

Los lóbulos temporales, y especialmente sus caras internas, tienen una gran importancia en los procesos de archivo del material mnémico. El circuito de Papez es un importante centro integrador situado en la cara medial de cada lóbulo temporal que está formado por una red en la que participan numerosas estructuras diencefálicas, límbicas y corticales: hipocampo, circunvolución parahipocámpica, fórnix, cuerpos mamilares, fascículo mamilotalámico, amígdala, núcleos anteriores del tálamo, circunvolución cingular y circunvolución dentada (Portellano, 2005).

Hipocampo

Entre las estructuras que se encuentran dentro del lóbulo temporal están el hipocampo y las cortezas adyacentes alojadas en el surco rinal: la corteza entorrinal, la corteza perirrinal y la corteza parahipocámpica; todas ellas están interconectadas y forman parte del sistema límbico (Bermúdez & Pardo, 2001).

Esta estructura se encuentra entrelazada con la circunvolución dentada y ambos reciben estímulos aferentes de las regiones parahipocámpicas vecinas. Prácticamente todas las áreas de la corteza (sensoriales y de asociación) envían estímulos aferentes a regiones concretas de la circunvolución parahipocámpica donde son procesados y canalizados hacia la circunvolución dentada y el propio hipocampo (Tamminga, 2007).

El hipocampo es considerado como la estructura esencial involucrada en los procesos de memoria ya que actúa como un almacén temporal para la recolección inmediata de información nueva, mientras que la neocorteza funciona como una región de almacenamiento más permanente. El hipocampo forma parte de tres fases diferentes pero relacionadas: una fase de adquisición, una segunda fase de formación de la memoria y una tercera, que es la fase de recuperación. Durante la adquisición, recibe

información de la corteza prefrontal que está relacionada con la corteza entorrinal y con el giro dentado. Probablemente otras regiones corticales (frontal, cingular y occipital) también participan en el almacenamiento a largo plazo. Por ello, se considera al hipocampo como un almacén transitorio de la información adquirida, hasta que se transfiere a un depósito a largo plazo (fundamentalmente a la corteza cerebral). Es además una estructura clave en la consolidación de la memoria y en los procesos de integración de los estímulos del medio externo (Ruetti, Justel & Bentosela, 2009). En esencia, la información de toda la corteza cerebral asociativa terciaria, en donde se asienta la representación de las informaciones, es conducida hasta el hipocampo, desde donde se vuelve a proyectar, a través del tálamo, sobre la corteza asociativa (Narbona, 2007).

Las lesiones de las cortezas entorrinal, perirrinal y parahipocampal aíslan efectivamente el hipocampo. Específicamente, la destrucción de la corteza entorrinal priva al hipocampo de su fuente de aferencias más esencial por interrupción de la vía excitatoria. Entonces, el daño a la corteza entorrinal y a las cortezas relacionadas anatómicamente con ella afecta al procesamiento de la información de la misma manera que un daño directo al hipocampo (Spada, Galíndez & Spada, 2006).

Es importante mencionar que parte de las neuronas del hipocampo pertenecen a un tipo especial de células que reaccionan selectivamente ante cada cambio de estímulo, es decir, estas células tienen la función de comparar las nuevas excitaciones con las huellas de los estímulos que tuvieron lugar. Justamente este hecho permite comprender por qué la destrucción de estas estructuras, indispensables para la memoria inmediata, provocan la alteración de la retención de las huellas de la experiencia anterior (Luria, 1974/1980).

Así la formación hipocámpica constituiría un microsistema, dentro del cerebro, cuyo cometido esencial sería asociar las informaciones, situándolas en el contexto temporoespacial del sujeto gracias a sus relaciones con el sistema ejecutivo. De esta

manera, las memorias que se recuerdan en el ser humano no son “clones” exactos de las representaciones originales, sino que están elaboradas y consolidadas con el mundo interior del sujeto y con todo su sistema representativo (Narbona, 2007).

Tálamo

El tálamo ocupa aproximadamente el 80% de la región diencefálica medial. En el tálamo existen dos tipos de neuronas desde un punto de vista funcional: a) neuronas principales o de proyección las cuales transmiten información fuera del tálamo que representan cerca del 75% de la población neuronal total; y, b) interneuronas locales o de circuitos locales, que pueden recibir información de las mismas fuentes que las neuronas principales, pero sólo entran en contacto con células talámicas que participan en la misma etapa de procesamiento (Pérea & Ladera, 2004).

Es importante mencionar que el tálamo regula las funciones de la corteza asociativa en la cual se pueden identificar tres regiones importantes: parietotemporooccipital, prefrontal y límbica hacia las cuales proyectan diferentes núcleos talámicos. Así, la corteza parietotemporooccipital (áreas 39 y 40) está relacionada con las funciones perceptivas, la visión y la lectura; la corteza asociativa prefrontal es importante para la planificación de la conducta y los movimientos, la cognición, el aprendizaje, la memoria y el pensamiento. El núcleo dorsomedial proyecta sus fibras hacia esta zona cortical. La corteza límbica, relacionada con el aprendizaje, la memoria y la emoción, recibe fundamentalmente eferencias del núcleo anterior talámico (Pérea & Ladera, 2004).

En el tálamo se han identificado hasta 50 nucleos talámicos, sin embargo parece ser que son los núcleos talámicos anteriores, los de la línea media, los dorsomediales y los núcleos talámicos intralaminares, los que están implicados en los procesos de la memoria, aunque no existen evidencias concluyentes que indiquen cuál de estas estructuras es crucial para el buen funcionamiento de la memoria anterógrada. Los

núcleos talámicos anteriores están relacionados con el proceso de consolidación de la información pues permiten la formación de trazos mnésicos y con la memoria de trabajo. Los *núcleos de la línea media* parecen ser el lugar por el que el tálamo, junto con la formación reticular, controla las señales que acceden a la corteza cerebral. Los *núcleos intralaminares* permiten la salida de trazos mnésicos ya memorizados, es decir, el proceso de activación. En los procesos de organización temporal de los recuerdos recientes y antiguos interviene el *núcleo dorsomedial*. Las lesiones en estos núcleos pueden dar lugar a una desorganización temporal del recuerdo que afectaría no sólo a la información nueva, sino también a la antigua. Pueden aparecer fabulaciones, como las que se describen en el síndrome de Korsakoff (Pérea & Ladera, 2004).

Amígdala

Otra estructura límbica que se relaciona con la memoria es la amígdala, formada por una pequeña colección de neuronas localizadas en la parte ventral del lóbulo temporal. Esta estructura interviene en la consolidación del aprendizaje, pero no en el almacenamiento de la información por largos periodos (Bermúdez & Pardo, 2001).

La amígdala participa fundamentalmente en algunos tipos de aprendizajes, como por ejemplo, el acercamiento a estímulos positivos o negativos, el condicionamiento del miedo y la preferencia de lugar condicionada (Ruetti et al., 2009).

Para poder explicar mejor el trabajo que lleva a cabo la amígdala, Molero (2008) señala que dentro del paradigma de miedo condicionado se ha hallado que la inactivación de la amígdala basolateral, posterior a la adquisición del aprendizaje, afecta a la consolidación del miedo a estímulos tanto auditivos como contextuales. Sin embargo, es posible que la implicación de la amígdala en determinadas formas de aprendizaje sobre el contexto esté restringida a su conexión hipocampal.

Cabe destacar que el hecho de que cada paso en el análisis de la información se realiza, en el hombre, con la íntima participación del lenguaje obliga a suponer que las zonas verbales de la corteza del hemisferio izquierdo entran en el sistema de aparatos cerebrales que juegan un papel significativo en la organización de las huellas de la memoria. De esta forma, el hipocampo derecho se especializa más en la codificación del material no verbal (caras, planos, situación espacial) mientras que el izquierdo codifica el material verbal (Luria, 1974/1980). Lesiones en la región temporal izquierda, que está conectada con los procesos auditivos y con el lenguaje, dan lugar a deficiencias específicas de audición fonémica y por lo tanto a alteraciones de la memoria audioverbal (Luria, 1984/1989).

Tercera unidad o bloque de programación y control de la actividad

Se localiza en el lóbulo frontal y es la responsable de programar, regular y verificar la actividad, emitiendo sus respuestas a través de los sistemas motores eferentes o a través de las glándulas endocrinas. La conducta no es una actividad automática, sino que se programa mediante la generación de intenciones y planes de acción (Portellano, 2005).

El proceso de recuerdo activo requiere que el sujeto tenga una intención estable. Tal como lo menciona Luria (1984/1989) la condición básica para el recuerdo voluntario es la consideración de la actividad mnésica o, en otras palabras, de motivos para recordar una tarea mnésica, así como un sistema de búsqueda activa de métodos que ayuden a la realización original siendo el lóbulo frontal capaz de dichas tareas. Dentro del desarrollo ontogenético, el frontal es una de las últimas regiones en madurar y mielinizarse.

Aunque el lóbulo frontal no es relevante en funciones de archivo del material mnémico, tiene mayor importancia en determinados aspectos de la memoria, estando implicado en diversas modalidades: a) memoria contextual o memoria de la fuente, que

es la capacidad para situar algún dato o evento en el contexto donde se produjo su aprendizaje, b) memoria de trabajo, que es una modalidad de memoria a corto plazo que actúa como un sistema que provee almacenamiento temporal de la información permitiéndonos el aprendizaje de nuevas tareas como aprendizaje y razonamiento, c) memoria prospectiva (Patterson, 2005; Portellano, 2005; Tirapu & Muñoz, 2005)

Hay que recordar que la memoria a corto plazo permite evocar los datos registrados, en el mismo orden o disposición espacial, por ejemplo, una serie de palabras o de gestos. En cambio, la memoria de trabajo, supone el manejo de los datos recientemente adquiridos para insertarlos en la acción en curso permitiendo manipular temporalmente la información nueva y relacionarla con los datos del contexto. Así pues, la memoria a corto plazo es condición de la memoria a largo plazo explícita o declarativa, pues supone adquisición y recuperación conscientes de las representaciones. En este sentido, la región prefrontal (con principal jerarquía en el sistema ejecutivo) y la formación hipocámpica (memoria asociativa), son las dos estructuras cerebrales que sustentan la conexión entre la memoria a corto y a largo plazo. Las estructuras prefrontales contribuyen a evaluar la verosimilitud y el sentido de una proposición o de una percepción ambigua mediante la confrontación con recuerdos recuperados desde la memoria a largo plazo; de ahí que, en la patología del lóbulo frontal, el paciente puede hacer un uso inadecuado de su memoria, lo que le lleve a falsas interpretaciones y fabulaciones (Narbona, 2007).

Corteza prefrontal.

En el córtex prefrontal se produce la representación de mayor nivel, actuando a través de la distribución de redes de neuronas. Jahansahi & Frith (citados en Jódar, 2004), plantean tres cuestiones estratégicas para explicar el funcionamiento del córtex prefrontal en el desarrollo de las acciones voluntarias:

- *Qué hacer:* el córtex orbitofrontal, actúa eliminando o inhibiendo lo que no se debe hacer.

- *Cómo hacerlo*: el córtex dorsolateral, junto con el área premotora, media en las metas a alcanzar y planifica la acción de acuerdo con la información sensorial procedente de otras áreas posteriores.
- *Cuándo hacerlo*: este aspecto estaría mediado por el córtex cingular anterior, que aportaría los aspectos motivacionales, y el área motora suplementaria, que actuaría de temporizador y mediaría en la intencionalidad del acto.

De esta forma, para la organización temporal de las secuencias de conductas nuevas y complejas resulta imprescindible la integración temporal de múltiples estímulos separados, acciones y planes de acción, que deben orientarse a la ejecución de tareas dirigidas hacia un fin. En este sentido, el *área dorsolateral* situada en la zona rostral externa del lóbulo frontal, establece conexión con áreas temporales, parietales y occipitales. Está implicada en funciones como memoria de trabajo, organización temporal del comportamiento, razonamiento, formación de conceptos y generación de acciones voluntarias. El córtex dorsolateral actúa en la mediación de esos estímulos independientes, que coinciden el tiempo con la finalidad de organizar la conducta (Allegri & Harris, 2001; Jódar, 2004).

El *área medial* también denominado córtex paralímbico, incluye áreas pertenecientes al córtex premotor, córtex prefrontal y córtex límbico. Fundamentalmente es una zona implicada en los procesos motivacionales y en el control de la atención sostenida. Asimismo, el trabajo de estas áreas implican el mantenimiento y la inhibición-selección de la información (Allegri & Harris, 2001).

Por último, el *área orbitofrontal* está situada por encima de las órbitas oculares y está implicada activamente en la selección de objetivos y el control de los procesos emocionales, ya que mantiene estrechas conexiones con el sistema límbico (Portellano, 2005).

Expuesto lo anterior, Tirapu & Muñoz (2005) mencionan que las lesiones de la corteza frontal no producen una pérdida generalizada de memoria, sino que se da una

tendencia a ejecutar adecuadamente las pruebas de recuerdo y reconocimiento. Sin embargo, estos pacientes muestran algunos problemas cuando deben poner en juego habilidades implicadas en la búsqueda y selección de información pertinente para cada situación.

En definitiva, la corteza frontal tiene un papel fundamental en la organización, búsqueda, selección y verificación del recuerdo de la información almacenada. Por tanto, no interviene en los procesos de almacenamiento *per se*, sino que media en procesos estratégicos de recuperación, monitorización y verificación. Además, las estructuras frontales operan con contenidos de la memoria, son directores de orquesta que trabajan estratégicamente con información que se halla en estructuras diencefálicas y del lóbulo temporal medial ya que no tiene conexiones con las áreas motoras primarias sino con las áreas asociativas temporoparietooccipitales (Tirapu & Muñoz, 2005).

Del mismo modo, Luria (1984/1989) afirma que lesiones en la corteza frontal conducen a una profunda alteración de toda la estructura de la actividad consciente humana. Estas alteraciones conllevan a la desintegración de la actividad mnésica. Lesiones masivas de las zonas laterales de la región prefrontal no pueden formar una intención estable y activa para memorizar la información aferente, aún cuando su orientación general y capacidad para retener huellas o impresiones visuales permanecen intactas. Tampoco pueden realizar intentos activos para encontrar medios de ayudar a la memorización, quedando demostrado en tests que comprenden la memoria mediatizada.

Hasta aquí hemos visto la actividad de la memoria como un proceso complejo en el que varias estructuras cerebrales se unen para poder llevarlo a cabo. Ahora es necesario comprender cómo es la evolución neuropsicológica de este proceso durante los 3 primeros años de vida.

DESARROLLO NEUROPSICOLÓGICO DE LA MEMORIA

Para abordar el desarrollo psíquico es relevante considerar la actividad cognoscitiva como producto del cerebro en funcionamiento: la actividad neuropsicológica se sustenta en la maduración del sistema nervioso y en la construcción de funciones especializadas en torno a un ambiente sociocultural donde se desarrolla el individuo (Liubliskaia, 1971). El desarrollo durante la niñez se caracteriza por una mayor eficiencia en la realización de tareas cognitivas, como resultado de la maduración cerebral y por lo que respecta a la memoria, se ha comunicado que durante la niñez y la adolescencia hay un aumento de la capacidad para almacenar información a corto y largo plazo y una maduración del uso de estrategias para facilitar el almacenamiento y evocación de información (Gómez et al., 2003). Cabe destacar que la clave para entender el desarrollo de la memoria no debe buscarse en los cambios que se producen en el interior de la propia memoria, sino en aquellos que atañen a las relaciones de la memoria con otras funciones, modificando su lugar en la estructura general de los procesos psíquicos. (Luria, 1991; Vigotsky, 1984/1996).

En este apartado analizaremos el desarrollo de la memoria a nivel neuropsicológico, por lo que lo hemos dividido en tres etapas que van desde el nacimiento hasta la edad preescolar.

Del nacimiento al año de edad

Desde su nacimiento, la conducta del infante es en gran medida refleja e indiferenciada. Los reflejos básicos con que nace el bebé son el de succión, el de asimiento, el de llanto, el de mover los brazos, el tronco y la cabeza. Cuando el bebé recibe un estímulo, reacciona por reflejo, por lo tanto es su único medio de procesar la información procedente del medio (Piaget & Inhelder, 1969/2000).

A pesar de ello, en los primeros meses, hay un desarrollo rápido en las áreas sensoriales y motoras primarias del cerebro. Esto corresponde al desarrollo rápido de los sistemas perceptuales, de la visión y audición, por lo cual se puede hablar de la existencia de un tipo de memoria visual cuando, desde los dos meses de edad, el niño almacena patrones visuales (Craig, 2001; Etchepareborda & Abad, 2005). Lo anterior atestigua que el hipocampo, la corteza entorrinal y la corteza asociativa terciaria prefrontal y perisilviana ya han iniciado su funcionamiento (Narbona & Crespo, 2002).

Uno de los hallazgos más importantes, que demuestran la presencia de notables habilidades de memoria en los bebés, fue destacado durante las investigaciones realizadas por Carolyn Rovee-Collier y sus colaboradores (citado en Hernández & Bjorklund, 2001). En su procedimiento más conocido, se ata un lazo a uno de los tobillos del bebé y se conecta éste a un móvil que se encuentra suspendido sobre la cuna. Los bebés aprenden con rapidez que el móvil se mueve cuando ellos agitan su pie, y de este modo, realizan pronto sucesivos movimientos de pie, controlando el movimiento de los móviles que están sobre sus cabezas. Así por ejemplo, los bebés de 2 meses pueden recordar el condicionamiento del móvil durante un día pero no durante tres días, y los bebés de tres meses pueden recordar perfectamente dicho condicionamiento durante tres o cuatro días pero no más allá de seis a ocho días.

Hay una experiencia aún más impactante: lactantes pequeños a los que se les presentan a la vista dos muestras, una con textura rugosa y otra lisa y de contornos suaves mientras se le colocan en la boca por separado un chupete rugoso y otro liso. Cuando están con el chupete rugoso tienden a mirar más tiempo a la muestra rugosa, mientras que con el chupete liso dirigen su atención a la muestra de contornos suaves. Esta experiencia sugiere la puesta en juego de una asociación intermodal entre una percepción visual y una sensación cenestésica, tal vez precursora del procesamiento multimodal que sólo las cortezas terciarias -de maduración más tardía- son capaces de producir (Castaño, 2005). Este tipo de fenómenos conductuales, las coordinaciones

sensoriomotoras primitivas, así como la asociación entre estímulos o entre estímulos y conductas son también manifestaciones de la memoria temprana (González, 2006).

Durante los primeros 4 meses, el niño evoca el recuerdo de los objetos cuando trata de ver los objetos que escucha, lo que indica una coordinación entre el sentido de la vista y del oído. Asimismo, el niño es capaz de seguir con los ojos la trayectoria de un objeto una vez que éste ha desaparecido de su vista (Piaget & Inhelder, 1969/2000). Así, la primera forma en que aparece la memoria en el niño es la de reconocimiento, que coincide con el proceso de la percepción misma y se exterioriza en las reacciones del niño con respecto a su medio ambiente (González, 2006; Rubinstein, 1974).

Alrededor de los 5 a los 8 meses, el niño reproduce aquellos sucesos que le resultan interesantes. Piaget (1985/1990) se refiere a este fenómeno como reacciones circulares: los lactantes llevan a cabo una acción, la ven, la oyen, la sienten, y luego, el evento, lo repiten, lo detienen y lo inician de nuevo. Del mismo modo, los bebés de ocho meses son capaces de buscar el objeto que les ha sido ocultado y recuperarlo. Esta conducta en sí misma sugiere una forma “embrionaria” de funciones ejecutivas: el bebé puede mantener *on line* información que no se halla presente (representación del juguete y su ubicación espacial), para la consecución de un objetivo (levantar la toalla y recuperar el juguete) (García, Enseñat, Tirapu & Roig, 2009).

En este periodo, se habla de una conducta intencional rudimentaria que le permite al niño prever los acontecimientos, lo cual concuerda con el desarrollo de las funciones ejecutivas y la maduración cerebral de los lóbulos frontales (Rosselli, Jurado & Matute, 2008).

Hacia el primer año de vida, el pequeño comienza a buscar objetos que desaparecen, lo que indica el desarrollo de la permanencia de ellos, aunque su búsqueda es limitada, pues los busca exclusivamente donde desaparecen de manera habitual y no siempre donde los vio desaparecer (Piaget & Inhelder, 1969/2000). De

esta manera, se inicia el paso a la memoria basada en representaciones facilitado por las características morfológicas e histoquímicas del hipocampo (Narbona, 2007) y de la corteza prefrontal dorsolateral (Castaño, 2005).

En los ejemplos anteriormente citados, los niños están empleando estructuras neurales más simples y de menor evolución ontogénica, que les resultan suficientes para el nivel funcional de esta etapa, las que serán gradualmente reemplazadas por otras más sofisticadas a medida que avanza su maduración y la complejidad de las tareas que las requieren. Así, en la prueba de respuesta diferida de A no B en el niño pequeño, éste puede estar empleando estructuras subcorticales como el núcleo dorsomedial del tálamo que, sabemos, cumple funciones mnésicas de aprendizaje nuevo y que a lo largo de la maduración activará sus conexiones con la corteza prefrontal (Castaño, 2005).

Este principio coincide entonces con la teoría del desarrollo del sistema nervioso propuesta por Vigotsky (2001/1934), la cual señala que el desarrollo del sistema nervioso consiste en “el paso de las funciones hacia arriba”, lo cual significa que en los estadios iniciales de desarrollo aquellas funciones que se realizan en los centros inferiores del cerebro comienzan a realizarse en los centros más altos, los cuales no se separan totalmente de dicha función, sino que se conservan como una instancia subordinada a la actividad de los centros superiores, volviéndose más rica y compleja.

De 1 a 3 años

Alrededor de este periodo, el pequeño lleva a cabo la evocación representativa de un objeto o de un acontecimiento ausentes refiriéndose a elementos no actualmente perceptibles tanto como a los que están presentes. La distinción más evidente se encuentra en la imitación diferida. Según Piaget & Inhelder (1969/2000), al término del periodo sensoriomotriz el niño ha adquirido una capacidad suficiente para representar un acto liberándose de las exigencias de copias perceptivas directas.

Sin embargo, Luria (1975/1991) señala que la memoria del niño con dos o tres años de vida, a la par que su fuerza, entraña también sus debilidades: es difícil organizarla, hacerla selectiva, aún no constituye en modo alguno memoria voluntaria para la que es posible recordar lo necesario de cara a un fin, escogiendo entre todas las demás las adecuadas huellas impresas, por lo cual se apoya precisamente, –todavía a esta edad-, en imágenes concretas, en representaciones visuales directas, debido a que su memoria es una de las funciones psicológicas centrales sobre la que se erigen las demás funciones, por ejemplo, el pensamiento.

De esta forma, en el niño pequeño, el pensamiento está, en muchos aspectos, determinado por su memoria. Para el niño pequeño, pensar significa recordar y en ninguna otra etapa posterior a la primera infancia encontramos una relación tan íntima entre estas dos funciones psicológicas. El intelecto, viene a ser una función del hábito y de la memoria. El concepto se basa en la disposición motriz y en la imagen visual-directa, ambas traducidas a las palabras (Vigotsky, 1984/1996).

Con el inicio de la inteligencia representativa, cuya más importante manifestación es el lenguaje, comienza la construcción de todo el sistema conceptual que permite al niño codificar la información que recibe y recordarla después, pero no será hasta los 4 años cuando los niños utilicen algún tipo de estrategia intencional para ayudarse a recordar (González, 2006).

Así, durante el segundo año de vida, la consolidación de la memoria a largo plazo comienza a hacerse evidente. En adelante la eficiencia mnésica aumenta de forma lineal, rápidamente en los años preescolares y luego a un ritmo más lento, hasta el comienzo de la adolescencia (Narbona & Crespo, 2002).

Sólo cuando se produce el proceso de recuerdo selectivo voluntario y la posibilidad de subordinar su actividad mnésica a instrucciones articuladas, junto al desarrollo general del comportamiento dirigido a un fin, se puede hablar de la

separación de la memoria de la percepción directa (Luria, 1975/1991). Esta etapa, se señala como la primera y distintiva fase en el desarrollo de la memoria, caracterizada por el incremento del carácter gobernable de los procesos mnémicos, una operación volitiva, conscientemente orientada, de la inculcación, del estudio y del recuerdo (Luria, 1975/1991; Rubinstein, 1974).

De 3 a 6 años.

Uno de los signos de maduración y desarrollo infantil es la consecución progresiva o el establecimiento del control inhibitorio sobre los impulsos internos, sobre el sensorio y sobre las representaciones motoras. A medida que el cerebro infantil va madurando, estos componentes de la atención también lo hacen gradualmente. El niño cada vez es más capaz de focalizar la atención y de concentrarse en tareas de rendimiento continuado. Ello significa una reducción progresiva de la distractibilidad, de la impulsividad y una mayor capacidad para el autocontrol (Jódar, 2004).

Antes de los tres años, los niños son a grandes rasgos, dependientes del estímulo, responden de forma rígida y estereotipada y se hallan orientados al presente. Entre los tres y cinco años emerge la capacidad de actuar de forma flexible, así como de orientarse hacia el futuro. Gradualmente el niño demuestra mayor capacidad para inhibir respuestas automáticas y respuestas asociadas a refuerzos (García et al., 2009).

Anteriormente se señaló que la primera de las formas de la memoria es el reconocimiento y sólo posteriormente se desarrolla la evocación. Luria (1974/1980) remarca el proceso de *evocación* como un proceso complejo de búsqueda activa, de elección de la conexión necesaria entre las muchas posibles y, por ello, una forma peculiar de actividad cognoscitiva; justamente, quien se esfuerza por evocar lo olvidado debe poner de manifiesto una determinada “estrategia” de evocación, escoger unas relaciones e inhibir otras y tomar una resolución definitiva. Es aquí donde se encuentra la verdadera *actividad mnésica* específica, cuya estructura se asemeja a la resolución

de tareas y que manifiesta rasgos comunes con otros procesos cognoscitivos, relacionados con la “decodificación” de códigos anteriormente usados. A diferencia de esto, el proceso de *reconocimiento* se limita a distinguir los rasgos necesarios y a *comparar* el objeto nuevamente presentado con el registrado antes.

Pues bien, el rendimiento de los preescolares en tareas de reconocimiento es excelente, su capacidad de seleccionar entre imágenes u objetos actualmente presentes o entre hechos que están ocurriendo, es mucho más eficaz a esta edad que la capacidad de evocar, es decir, de recuperar la información relativa a objetos o acontecimientos que no están presentes o que ya pasaron ya que requiere de la generación de información a partir de la memoria a largo plazo sin que el objeto esté a la vista (Craig, 2001).

Vigotsky (1984/1996) sugiere que la memoria más que por las imágenes de los objetos concretos se completa con sus conceptos, vínculos, relaciones. La índole cualitativa de la propia función de la memorización mejora por su estructura composición y formas de actividad. La memoria directa, eidética, natural, pasa a ser mediada, cultural, mnemotécnica. Esta transición, claro está, no ocurre de golpe; el proceso de formación de conceptos empieza desde que surgen las primeras palabras del niño. La participación del lenguaje en los procesos de la memoria y la verbalización de la memoria es muy notable ya en la temprana edad infantil. El niño no recuerda frecuentemente la situación concreta, directa, ni tampoco uno u otro suceso, sino una especie de anotación verbal de lo sucedido. Es propio ya de la temprana edad la memorización en signos, la memorización en palabras.

Durante esta etapa puede aparecer incipientemente el empleo de la *denominación*, considerado como repaso de mantenimiento: para memorizar una serie de objetos, los nombran en voz alta, denominando cada ítem tras su presentación sin que exista un tratamiento más elaborado de la información con la intención de retener más eficazmente (González, 2006). El hecho de que los niños de esta edad no empleen

aún una estrategia de repaso más compleja ni aunque se les oriente a hacerlo, pone de manifiesto que presentan una deficiencia de mediación. (González, 2006).

Se trata menos del paso de la memoria mecánica a la lógica que de una transformación de la memoria lógica misma, la cual adopta un carácter más mediatizado y lógico mediante la formulación verbal de su contexto. Esta transformación se debe al desarrollo del pensamiento. En conjunto lleva inherente un considerable incremento de la memoria lógica así como un aumento de la eficacia de la memoria. El carácter del trabajo mnésico entonces se transmite cada vez con más fuerza. El lenguaje desempeña un papel muy esencial en esta mediación. Por consiguiente, aumenta también la memoria verbal. Los procesos mnémicos y las operaciones del pensamiento razonado, en los que se comprueba si los acontecimientos parciales son compatibles o no entre sí y en qué orden se suceden, están íntimamente vinculados entre sí (Rubinstein, 1974).

Estos hechos sugieren el incremento de la memoria lógica la cual no sólo es cuantitativa, no se refiere a su contenido únicamente. En términos generales el niño empieza a aumentar su memoria al desarrollar el lenguaje. La introducción del signo en la actividad de memorización del niño permite un cambio dentro de su propio pensamiento, siendo el lenguaje la forma máxima de su expresión. Es decir, gracias al desarrollo del lenguaje, el niño no sólo recuerda mejor, sino que organiza su pensamiento de manera totalmente diferente.

Por otro lado, es importante mencionar que el mejoramiento de las habilidades de memoria no solo depende de la edad. Se ha demostrado que el género puede incidir en dicho desarrollo. De esta forma, las niñas han mostrado puntuaciones más altas que los varones al realizar pruebas de memoria verbal tales como recuerdo selectivo de palabras, aprendizaje verbal y reconocimiento verbal auditivo. No obstante, los niños son mejores en pruebas de memoria visual (Martins, Castro, Townes, Ferreira,

Rodrigues, Marques, Rosebaum, Benton, Leit & Derouen, 2005); Matute, Sanz, Gumá, Roselli & Ardila, 2009).

El hecho de que las niñas tengan una mayor ejecución en las tareas que involucran información verbal o que requieren de una estrategia verbal podría ser consecuencia tanto de mejores capacidades mnésicas como del desarrollo del lenguaje más temprano en las niñas, ya que se ha reportado en éstas un incremento más acelerado del vocabulario, una mayor producción espontánea del lenguaje y una producción de construcciones lingüísticas complejas a edades más tempranas (Matute et al., 2009).

Así como el género influye en el desarrollo de la memoria, se ha comprobado que el tipo de escuela a la que asisten los niños tiene un efecto principal en el incremento de la memoria verbal. Matute et al., (2009) encontraron que los niños de 5 a 8 años provenientes de escuelas privadas obtuvieron puntuaciones más altas que los de escuelas públicas durante una prueba de recuperación auditivo-verbal por claves y de forma más específica, las niñas de este mismo tipo de escuelas superaron al resto de los grupos en la misma prueba así como también obtuvieron mejores ejecuciones que los niños de escuelas públicas, en las pruebas de reconocimiento verbal-auditivo donde además superan a las niñas de escuelas públicas.

La caracterización de la memoria como una compleja y multidimensional actividad es aplicable en igual medida al recuerdo y evocación de modelos *visuales*, *movimientos* y *palabras*. Sin embargo, en el recuerdo de *material verbal* esta complejidad y multiplicidad del proceso que comienza con la diferenciación de rasgos elementales y termina con su introducción en un complejo sistema de relaciones (o su “codificación”) aparece con especial relevancia en la investigación mnésica (Luria, 1974/1980).

La percepción de una palabra (y tanto más su recuerdo) es, inevitablemente, un proceso complejo de *inclusión de la misma en un sistema de códigos determinados*, en el cual las características principales, son dominantes, y los rasgos subordinados, son relegados a último término. Esto significa que durante el recuerdo de la palabra se produce siempre un proceso de *selección* del sistema dominante de conexiones y de inhibición de las restantes (Luria, 1974/1980).

Todo esto muestra que la memoria para las palabras de ninguna manera es un simple proceso de registro y reproducción de imágenes ya listas y que el concepto de recuerdo como codificación y de evocación como un complejo proceso de elección entre una serie de alternativas, aparece con especial claridad en los fenómenos de la memoria verbal (Luria, 1974/1980) en donde además diversas variables externas influyen para su recuerdo.

Planteamiento del problema

A pesar de que existe gran cantidad de información con respecto al estudio de los procesos mnésicos, la mayor parte de las investigaciones neuropsicológicas se han centrado en explicar los procesos de la memoria, analizando a la población adulta y con patología neurológica, mientras que los estudios realizados con niños abarcan la edad escolar más que la preescolar. Bonilla, Solovieva y Quintanar (2006), argumentan que los años preescolares no se han considerado como una etapa específica de desarrollo del niño, no porque no sean importantes, sino por el hecho de que no se le reconoce como un periodo fundamental para el futuro desarrollo psicológico del niño, de su éxito escolar y de su personalidad en general. Sin embargo para Bonilla et al., estos años preescolares deben ser estudiados desde la neuropsicología.

La mayoría de los estudios psicológicos y neuropsicológicos en América Latina, dedicados al análisis de las dificultades que surgen durante el aprendizaje, se realizan en la etapa escolar, es decir, cuando las dificultades en el aprendizaje se manifiestan

como tal, o bien cuando el niño ya ha repetido uno o varios años el mismo grado escolar. (Müller, 2001, citado en Solovieva & Quintanar, 2006).

Debido a lo anterior, se sostiene que es necesario estudiar más a fondo los procesos psicológicos desde el punto de vista ontogenético, enfatizando las investigaciones en la población infantil desde edades tempranas para conocer dicho desarrollo y poder intervenir a tiempo en caso de alguna dificultad.

Lo anterior, fundamenta la necesidad de analizar uno de los principales procesos psicológicos sobre el que se erige el aprendizaje: la memoria. Asimismo, se precisa identificar hasta qué punto se encuentra desarrollada en los preescolares la memoria semántica, distinguiéndola del nivel de reconocimiento que teóricamente es más eficaz en esta edad. Para ello, se precisa contar con una prueba que sea adecuada para la población mexicana; de ahí la necesidad de adaptar el Test de Aprendizaje Verbal España Complutense Infantil (TAVECI), de Benedet, Alexandre y Pamos (2001), lo que permitirá conocer el desarrollo de los diferentes niveles de memoria, tales como el recuerdo libre a corto y largo plazo aplicada a la población preescolar mexicana de 4 a 6 años de edad.

A partir de los resultados del presente trabajo, podrá profundizarse en la relación entre memoria y aprendizaje desde el punto de vista neuropsicológico, además de comprender las relaciones que presenta la memoria con la forma de pensamiento y el desarrollo del lenguaje en los niños preescolares. Ello facilitará la realización de programas de intervención en niños con problemas de aprendizaje, es decir, la identificación de sus puntos fuertes y débiles en el procesamiento de memoria y su repercusión en toda la esfera neuropsicológica del niño.

METODO

Objetivo general

Analizar los procesos mnésicos verbales de los niños de 4 a 6 años de edad con el Test de Aprendizaje Verbal Complutense Infantil (TAVECI).

Objetivos particulares

1. Realizar una adaptación del TAVECI original para llevar a cabo un piloteo y posteriormente aplicar la prueba de manera formal.
2. Analizar y comparar las diferencias existentes entre los diferentes grupos de edad en cada una de las subpruebas del TAVECI.
3. Analizar y comparar las diferencias existentes entre los niños y las niñas en cada una de las subpruebas del TAVECI.
4. Analizar las diferencias que existen entre los preescolares de escuelas públicas y privadas en cada una de las subpruebas del TAVECI.
5. Establecer el número de errores que presentan los niños preescolares
6. Indicar y describir qué tipo de interferencia se presenta en la ejecución del TAVECI.
7. Analizar cada una de las subpruebas e indicar en cuál se desempeñan mejor los niños preescolares.
8. Describir la utilización de las estrategias semánticas de los niños preescolares.

Hipótesis

1. Existen diferencias entre los diversos grupos de edad con respecto a las subpruebas del TAVECI.
2. Existen diferencias entre niños y niñas en la ejecución del TAVECI.
3. Existen diferencias entre los preescolares de escuelas públicas y los de escuelas privadas
4. Los preescolares de 6 años ejecutarán un menor número de errores que los niños de 4 y 5 años.

5. Los preescolares se desempeñan mejor en la prueba de reconocimiento que en cualquier otra.
6. Los niños preescolares no utilizan las estrategias semánticas para mejorar su desempeño mnésico.

Variables

Variables independientes

Edad, sexo, procedencia (escuela pública o privada), escolaridad (2° o 3er grado de preescolar)

Variable dependiente: Memoria audioverbal

Definición conceptual

Se refiere al proceso complejo de *inclusión de la palabra en un sistema de códigos determinados*, en el cual las características principales son dominantes y los rasgos subordinados, secundarios, son relegados a último término. Esto significa que durante el recuerdo de la palabra se produce siempre un proceso de *selección* del sistema dominante de conexiones y de inhibición de las restantes (Luria, 1980).

Definición operacional

Se refiere a la cantidad de palabras que se recuerdan, medida en seis niveles: recuerdo inmediato, memoria a corto y largo plazo (de forma libre y con claves semánticas) y de reconocimiento. A continuación se describe cada una de ellas:

- Recuerdo inmediato (RI): número de palabras recordadas después de cuatro ensayos.
- Recuerdo libre a corto plazo (RL-CP): número de palabras que se recuerdan espontáneamente (libremente) después de repetir una lista B de interferencia.
- Recuerdo con claves a corto plazo (RCL-CP): número de palabras que se recuerdan con apoyo semántico.
- Recuerdo libre a largo plazo (RL-LP): número de ítems recordados de forma libre después de haber transcurrido 15 minutos.

- Recuerdo con claves a largo plazo (RCL-LP): número de ítems recordados con ayuda semántica después de transcurrir 15 minutos.
- Reconocimiento (RECONOC): identificación de las palabras (que pertenecen a la lista de aprendizaje) dentro de otra lista.

Diseño

Debido a que el problema de investigación ha sido poco estudiado se llevó a cabo un estudio descriptivo con el objetivo de obtener información que permita posteriormente realizar una investigación más completa, se aplicó un diseño factorial realizándose un trabajo de campo (Kerlinger & Lee, 2001; Sampieri, Fernández & Baptista, 1998).

Participantes

La muestra estuvo constituida por 90 niños, de los cuales 36 fueron varones y 54 eran niñas, de edades comprendidas entre los 4 y 6 años, ($M = 4.77$). De esta muestra, 38% eran de 4 años, 48% tenían 5 años y 14% constituían el grupo de 6 años. Los participantes cursaban el 2° o 3er grado de preescolar, 37 de ellos estudiaban en escuelas públicas y 53 niños pertenecían a escuelas privadas del área conurbada del Distrito Federal (Tabla 1).

Tabla 1

Distribución de la muestra por edad, género y escuela de procedencia

Edad	n	Género	n	Escuela	n
4 años	34	Masculino	36	Pública	37
5 años	43	Femenino	54	Privada	53
6 años	12				

Los niños se seleccionaron a través de una muestra no probabilística conforme a las listas que nos facilitaron en las escuelas. Para el criterio de inclusión se tomaron en cuenta todos aquellos niños que no presentaban ninguna alteración auditiva y dentro del criterio de exclusión se tomaron en cuenta todos aquellos niños que, al ser evaluados por el cuestionario de antecedentes neurológicos y psiquiátricos (Salvador & Galindo, 1996) presentaban alguna alteración neurológica o que estuvieran llevando a cabo algún tratamiento farmacológico.

Herramientas

Adaptación del TAVECI

El TAVECI original (Benedet et al., 2001) es una prueba de aprendizaje verbal que consta de tres listas de palabras que se presentan como “listas de la compra”: una lista de *aprendizaje* (lista A), una lista de *interferencia* (lista B) y una lista de *reconocimiento*. La estructura de las listas A y B es idéntica, consta de quince palabras cada una, perteneciente a tres categorías semánticas (cinco palabras en cada categoría). La categoría semántica de frutas (pero no las palabras correspondientes) es común a ambas listas. En cuanto a la lista de reconocimiento, consta de 45 palabras, de las que 15 corresponden a las palabras de la lista A completa. Las treinta palabras restantes, son distractores correspondientes a otras categorías. La prueba posee dos índices de fiabilidad, el primero corresponde a la consistencia interensayos ($\alpha = 0.87 - 0.90$) y la segunda corresponde a la consistencia inter-categorías semánticas ($\alpha = 0.92 - 0.95$). La validez de constructo fluctúa entre 0.61 y 0.99.

Durante su aplicación, la lista A se lee 5 veces y en cada una se le pide al niño que repita todas las palabras que logre recordar (RI), posteriormente se lee la lista B y de igual forma se pide indique las que memorizó. Inmediatamente después debe decir todas las palabras que logre recordar de la lista A (RL-CP) y después se le apoya con las categorías semánticas para que mencione todos los vocablos que recuerde de esa misma lista (RCL-CP).

Se dejan transcurrir 20 minutos realizando otras tareas, se le vuelve a preguntar libremente los ítems que recuerde la lista A (RL-LP) y posteriormente se le apoya otra vez con cada categoría semántica (RCL-LP). Por último se le lee la lista de reconocimiento (RECONOC) y debe decir SÍ, si esa cosa estaba en la lista A y NO si no estaba en ella.

En las listas A y B, durante el RI como en las pruebas de recuerdo libre y con claves a corto y a largo plazo, se puntúan las palabras correctas, las intrusiones, las perseveraciones, las palabras que organizó de forma semántica y las que dijo de forma serial, mientras que en la lista de reconocimiento se puntúa cada palabra que reconoció de la lista A y se le restan los puntos de los ítems que mencionó afirmativamente pero que no estaban en la lista (falsos positivos), asimismo se califican con un punto las palabras que no reconocieron (omisiones).

La adaptación del TAVECI, consta de 12 vocablos en cada una de las listas A y B correspondientes a las mismas categorías de la prueba original y de 30 ítems en la lista de reconocimiento. El número de ensayos de RI se redujo a 4 para la lista A y se dejó un sólo ensayo para la lista B. El tiempo entre las pruebas a corto y largo plazo, también se redujo a 15 minutos. Todas las pruebas se puntuaron igual que en la prueba original.

BEHNALE

La Batería Evaluadora de las Habilidades Necesarias para el Aprendizaje de la Lectura y Escritura (Mora, 1993) es una prueba para el diagnóstico precoz del aprendizaje de la lectura y escritura. En su diseño, las habilidades básicas que integran la posibilidad de aprendizaje de la lectura y escritura son las siguientes:

1. Coordinación visomotora
2. Memoria motora

3. Percepción y discriminación visual
4. Vocabulario
5. Articulación
6. Percepción y discriminación auditiva
7. Estructuración espacio-temporal
8. Memoria visual inmediata
9. Memoria auditiva y lógica
10. Discriminación lateral

Cada una de ellas tienen una estructura particular y la forma de calificar también difiere. Su aplicación es individual y la duración es variable, alrededor de 30 minutos. Está comprendida para niños con edades entre los cinco y los seis años. El índice de fiabilidad es de 0.88 y maneja una validez de contenido que fluctúa entre el 0.30 y el 0.71, mientras que la validez predictiva es de 0.75 .

Cuestionario de antecedentes neurológicos y psiquiátricos

Este cuestionario propuesto por Salvador & Galindo (1996) consta de una serie de 10 preguntas abiertas en relación a los participantes que incluyen: datos personales del niño como la fecha de nacimiento, la edad, el grado escolar que cursa, el género y la fecha de aplicación; cuestionamientos acerca del periodo pre y perinatal, así como antecedentes neurológicos, alteraciones conductuales y dificultades de aprendizaje.

Procedimiento

El procedimiento se llevó a cabo a través de 4 fases que se describen a continuación:

Primera fase: Se realizó una adaptación del Test de Aprendizaje Verbal Complutense Infantil (TAVECI) debido a que las palabras utilizadas en la prueba original difieren del vocabulario infantil mexicano. Para ello, se utilizó el trabajo realizado por López & Meza

(1993) acerca del léxico disponible de preescolares mexicanos, en donde se tomó una muestra de alumnos de preescolar en dos escuelas, una oficial y otra particular. En dicho estudio, en ambos grupos había 30 niños y 30 niñas. Este léxico se compone de los siguientes “centros de interés” o categorías:

1. Cuerpo humano
2. Ropa, calzado y adornos
3. La casa
4. Muebles y enseres domésticos
5. La cocina
6. Material escolar y herramientas
7. La naturaleza
8. Medios de transporte
9. Animales

Se considera que estos centros son los que se encuentran más cercanos a despertar la atención de niños tan pequeños y son los que se han trabajado en estudios similares realizados en otros países. El léxico que se publicó consta de los siguientes capítulos:

1. Léxico disponible de preescolares ordenado por centros de interés y por valores decrecientes.
2. Léxico disponible ordenado alfabéticamente.
3. Léxico disponible ordenado por centros de interés decrecientemente y estratificado por tipo de escuela y por sexo.

De acuerdo con estas listas, para la adaptación de las palabras del TAVECI se utilizaron únicamente las listas 1 y 3 y se retomaron aquellas categorías (centros de interés) que concuerdan con el TAVECI original, a saber:

1. Ropa, calzado y adornos
2. Animales
3. Alimentos

4. Material escolar y herramientas (De esta categoría sólo se retomaron las palabras relacionadas con el material escolar)
5. Muebles y enseres domésticos

Con estos nuevos datos se formaron nuevas listas de palabras para cada categoría. De esta manera utilizando los léxicos disponibles 1 y 3 se eliminaron las 3 palabras prototípicas, y se escogieron las siguientes 5 palabras que APARECIERAN EN TODOS los léxicos disponibles de las listas, es decir, si la palabra *plumas* se encontraba en la lista 1 y dentro de la lista 3, tanto en las de escuelas públicas como privadas, así como para los niños y las niñas, *sí se incluía*, de lo contrario aunque se localizara en una lista se proseguía a buscar la siguiente palabra y así sucesivamente. Las nuevas palabras se introdujeron de acuerdo a dos criterios: 1) Por el número de sílabas, de tal manera que fueran lo más cercanas o de igual número a las originales; 2) Por ser singulares o plurales, tratando de respetar las palabras originales.

Segunda fase: Con estas nuevas listas se llevó a cabo un piloteo con 20 niños de edad preescolar elegidos al azar. Durante esta fase se pudo observar la fatiga de los niños debido a la extensión de las listas.

Tercera fase: Para evitar dicho agotamiento en la aplicación de la prueba se decidió incluir sólo 4 palabras por cada categoría tanto en la lista A como en la B, en la lista de reconocimiento se anexaron 3 palabras por cada categoría restante, se redujo el número de ensayos a 4 y se dejaron 15 minutos entre la prueba de memoria a corto y largo plazo.

Cuarta fase: Se contactó a los directivos de 4 escuelas: 2 públicas y 2 privadas del área conurbada del D.F. En la entrevista con el director se le explicó el procedimiento de la investigación y la importancia de ésta. Una vez otorgado el permiso de la aplicación de la prueba se procedió a la selección de los participantes de acuerdo a las listas. Posteriormente, se solicitó la aprobación de los padres de familia para trabajar con cada uno de sus hijos, una vez que aceptaron se aplicó el cuestionario de antecedentes

neurológicos y psiquiátricos (Salvador & Galindo, 1996). Teniendo la autorización de los padres de cada niño y cumpliendo con los criterios de inclusión se llevó a cabo la aplicación de la adaptación de la prueba TAVECI, la cual fue de manera individual en un salón proporcionado por la dirección escolar ubicado dentro de cada escuela y alejado lo más posible del ruido. A cada niño se le informó que iba a participar en un juego el cual consistía en que se le iba a mencionar una lista de cosas que tenía que comprar. Cada participante tuvo la oportunidad de mencionársele en 4 ocasiones la lista de aprendizaje A; después la lista de interferencia B en un solo ensayo y enseguida se preguntaba nuevamente la lista A de forma libre y con ayudas semánticas.

Posteriormente y con reloj en mano, se utilizaron dos subpruebas de la Bateria Evaluadora de las Habilidades de la Lectura y Escritura: *coordinación visomotora*, la cual consistió únicamente en la reproducción gráfica de dos dibujos y *percepción y discriminación visual*, la cual implicó tachar todos aquellos dibujos que fueran iguales al de la muestra. Después de 15 minutos se volvía a preguntar la lista A de manera libre y con claves y por último se ejecutaba la prueba de reconocimiento. Cabe destacar que a cada sujeto se le pedía que no comentara nada con sus compañeros pues de no ser así, podían ganarle en el juego.

El tiempo de la prueba fue en promedio de 40 minutos sin embargo, dependía en gran manera de cuántas palabras y qué tan rápido era el recuerdo. El registro se llevó a cabo en el protocolo respectivo de la prueba.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los resultados se realizó conforme a cada una de las subpruebas del TAVECI tomando en cuenta 1) la edad de los participantes, para lo cual se utilizó el estadígrafo de ANOVA de un factor, 2) el género (masculino o femenino) y su procedencia (escuela pública o privada) usando una *t de student* para muestras independientes.

Para poder establecer qué tipo de interferencia existió se empleó la *t de student* para una muestra, por último, para saber si los niños emplearon o no las claves semánticas se ocupó un análisis de frecuencias. Es importante mencionar que se consideró un $\alpha = .05$ para todas las pruebas estadísticas.

La organización de los resultados se presenta de la siguiente forma:

- 1) Recuerdo inmediato
- 2) Recuerdo libre y con claves a corto y largo plazo
- 3) Reconocimiento
- 4) Interferencia
- 5) Intrusiones y perseveraciones
- 6) Utilización de claves semánticas

Recuerdo inmediato

Durante los 4 ensayos de la prueba se pudo observar un incremento en la frecuencia de palabras producidas por los niños de todas las edades, siendo mayor el aprendizaje de palabras para los niños de 6 años, ya que en el último ensayo lograron recordar 2 palabras más que los niños de 4 años (Figura 2).

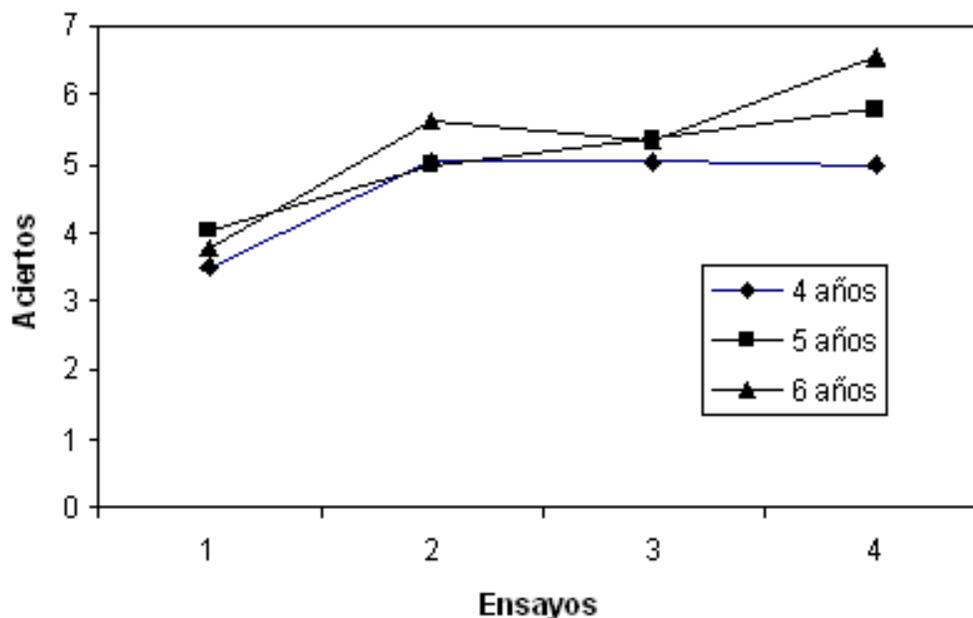


Figura 2. Número de palabras aprendidas durante los cuatro ensayos por nivel de edad.

Se llevó a cabo una prueba *t de student* para muestras independientes y se analizaron los datos con respecto al género y la escuela a la que pertenecían los niños. En dicho estadígrafo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas durante la prueba de recuerdo inmediato, ya que en todos los ensayos $p > .05$. Sin embargo, se observó un incremento en el aprendizaje de las palabras conforme avanzaba el número de ensayos. Tanto para niños como para las niñas, el aprendizaje fue muy similar ya que durante el primer ensayo memorizaron en promedio 4 palabras, mientras que en los ensayos 2 y 3 la media alcanzada fue de 5 palabras y al término de la subprueba, los niños aprendieron un vocablo más que las niñas al recordar 6 palabras de la lista.

Por otro lado, los preescolares de ambas escuelas lograron un aprendizaje idéntico en los 3 primeros ensayos, ($M = 4$ en el primer ensayo y $M = 5$ en los ensayos 2 y 3), no obstante, los niños de escuelas privadas tuvieron una ejecución ligeramente

mejor durante el último ensayo al recordar 6 palabras, mientras que los de escuelas públicas no avanzaron de un aprendizaje de 5 ítems.

Recuerdo libre y con claves a corto y largo plazo

Durante las pruebas de recuerdo libre y con claves a corto y largo plazo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edad. Los resultados con la prueba de ANOVA de un factor arrojaron un mejor aprendizaje en los niños de 6 años (Tabla 2).

Tabla 2
Análisis de varianza para las subpruebas con respecto a la edad

Pruebas de memoria	<i>gl</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
RL-CP			
Entresujetos	2	4.089	.020*
Intrasujetos	87		
RCL-CP			
Entresujetos	2	15.616	.000**
Intrasujetos	87		
RL-LP			
Entresujetos	2	7.928	.001**
Intrasujetos	87		
RCL-LP			
Entresujetos	2	16.364	.000**
Intrasujetos	87		

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 clave a largo plazo.

* $p < .05$. ** $p < .01$.

Respecto al recuerdo libre, los niños de 4 y 5 años recuerdan el mismo número de palabras a corto que a largo plazo teniendo una $M = 3$ y $M = 5$ respectivamente. Sin embargo, los niños de 6 años muestran un aprendizaje mayor en la prueba a largo plazo ya que pueden recordar una palabra más durante esta última (Figura 3).

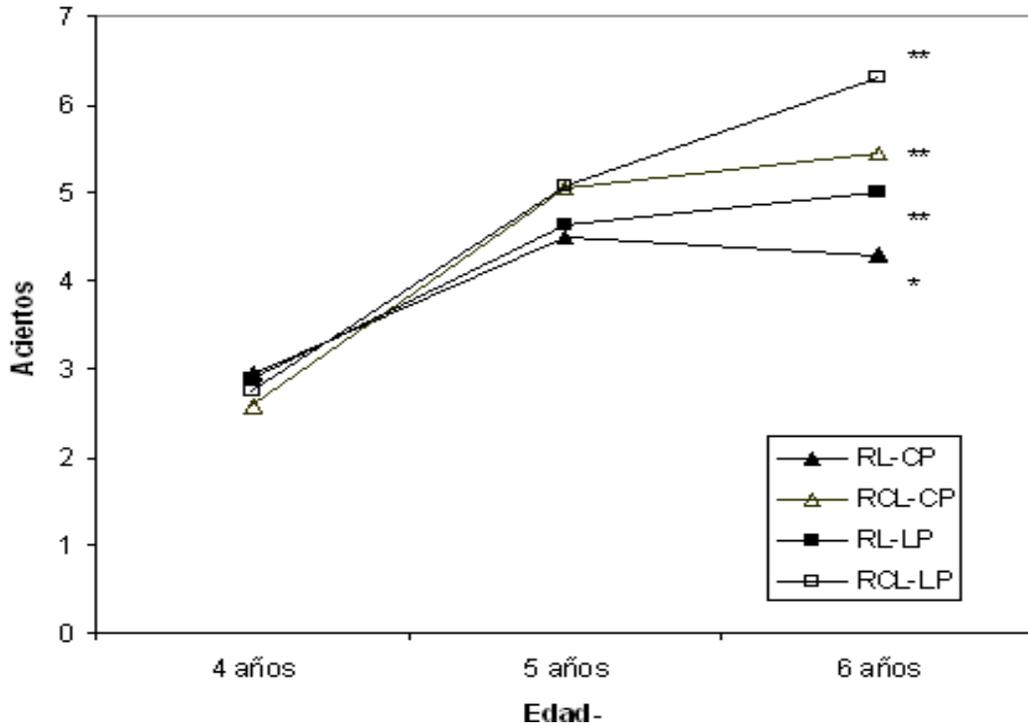


Figura 3. Contraste entre las medias de las subpruebas de memoria a corto y a largo plazo de acuerdo a la edad de los niños.

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.

* $p < .05$. ** $p < .01$.

Durante las pruebas con claves semánticas podemos observar el mismo fenómeno ocurrido en las de recuerdo libre, en donde los niños de 4 y 5 años no se benefician de ellas ya que recuerdan el mismo número de palabras a corto y largo plazo pues la media es la misma que la del recuerdo libre, es decir $M = 3$ en los niños de 4 años y $M = 5$ en los niños de 5 años. Nuevamente se puede hablar de un aprendizaje

mayor en los niños de 6 años ya que vuelven a recordar una palabra más cuando se les proporciona ayuda semántica. Podemos decir entonces que los niños más grandes son los únicos que se benefician de ellas, aunque sea en un mínimo, mientras que los más pequeños no las toman en cuenta para poder mejorar su rendimiento (Figura 3).

En relación al género y a la procedencia de los niños, se empleó el estadígrafo *t de student* para muestras independientes y asumiendo varianzas iguales, se pudo comprobar que no existen diferencias estadísticamente significativas, ya que la media de las palabras que pudieron recordar en total fue de 4 ítems ($p > .05$).

Reconocimiento

Se realizó una prueba ANOVA para establecer las diferencias entre los grupos de edad y no se hallaron diferencias significativas ($F = .661 > .416, p > .05$). Por otra parte, para analizar los datos conforme al género y a la escuela de procedencia se utilizó una *t de student* para muestras independientes. De igual forma, los resultados indican que no hay diferencias entre estos grupos ($p > .05$). No obstante, al retomar las medias, las niñas pudieron reconocer una palabra más ($M = 10$) que los niños ($M = 9$); lo mismo ocurre para los preescolares de escuelas públicas ($M = 10$) sobre los niños de escuelas privadas ($M = 9$).

En la Tabla 3, se muestra un análisis más detallado de las pruebas de memoria, en dicha tabla se pueden distinguir los promedios de los niños y niñas por escuela de procedencia. Con negritas podemos observar los puntajes más altos en cada una de las pruebas. Las niñas de escuelas privadas sobresalen en las pruebas de recuerdo libre a corto y largo plazo, mientras que los varones de escuelas públicas se desempeñan mejor durante el recuerdo con claves a corto y largo plazo, así como también en la memoria de reconocimiento.

Tabla 3

Medias y desviaciones estándar de cada una de las subpruebas de memoria analizando el género y la escuela de procedencia

Pruebas de memoria	Escuela	Niños		Niñas	
		M	DE	M	DE
RL-CP	Pública	3.50	2.09	3.95	2.39
	Privada	3.35	2.87	4.33	2.55
RCL-CP	Pública	4.69	2.30	3.48	2.63
	Privada	3.90	2.53	4.55	2.29
RL-LP	Pública	4.25	2.17	3.10	2.18
	Privada	4.30	2.92	4.39	1.88
RCL-LP	Pública	5.13	2.50	3.48	2.83
	Privada	4.10	2.70	4.76	2.25

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 clave a largo plazo.

Nota. Con negritas destacan los valores más altos en cada una de las subpruebas.

A pesar de que aparentemente los varones de escuelas públicas tuvieron una mejor ejecución en la prueba de reconocimiento, al analizar los falsos positivos y las omisiones de esta subprueba, se encontró que tienen un promedio más alto de errores ($M = 5.75$) que las niñas de escuelas privadas ($M = 4.36$), mientras que los hombres de escuelas privadas son los que omiten un mayor número de palabras que los preescolares de escuelas públicas (Tabla 4).

Tabla 4

Medias y desviaciones estándar durante la prueba de reconocimiento

	Niños		Niñas	
	M	DE	M	DE
Omisiones				
Pública	1.75	2.29	1.76	1.72
Privada	3.25	2.65	2.45	2.42
Falsos positivos				
Pública	5.75	4.64	6.38	4.17
Privada	4.95	3.83	4.36	3.77

Interferencia

Con una prueba *t de student* para una muestra con un nivel de alfa de .05 se encontró que los niños recuerdan 1 palabra más que en el primer ensayo de la lista A, sin embargo la media del primer ensayo es de 4 palabras mientras que la de la lista B es de 3, con lo cual podríamos decir que existe una interferencia proactiva.

Después de aplicar la lista B de interferencia, tanto en el último ensayo de la prueba como en el recuerdo libre a corto plazo, el rango de palabras recordadas recorre hasta un máximo de 10 ítems. Pero al observar las medias correspondientes, podemos comprobar que el promedio es de 6 y 4 palabras respectivamente. Con esto podemos afirmar entonces que existe una interferencia retroactiva producida por el aprendizaje de la lista B sobre el aprendizaje de la lista A.

Intrusiones y perseveraciones

Se llevó a cabo una prueba ANOVA y se pudo observar que conforme aumenta la edad las intrusiones son cada vez menos, sin embargo no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, lo cual nos indica de manera general, que los preescolares de esta muestra no se benefician de la ayuda semántica para el aprendizaje de las palabras. No obstante, se distingue que los niños de 6 años cometen en promedio menos errores al momento del aprendizaje (Figura 4).

No se encontraron diferencias significativas entre los grupos cuando se evaluaron las perseveraciones ($p > .05$). Analizando las medias, los niños de 4 y 5 años son los que en más de una ocasión repiten la misma palabra sea o no de la lista de aprendizaje A ($M = 4$). Esto pone de manifiesto la falta de desarrollo del control mental de los niños de estas edades, donde los lóbulos frontales tienen especial importancia (Figura 4).

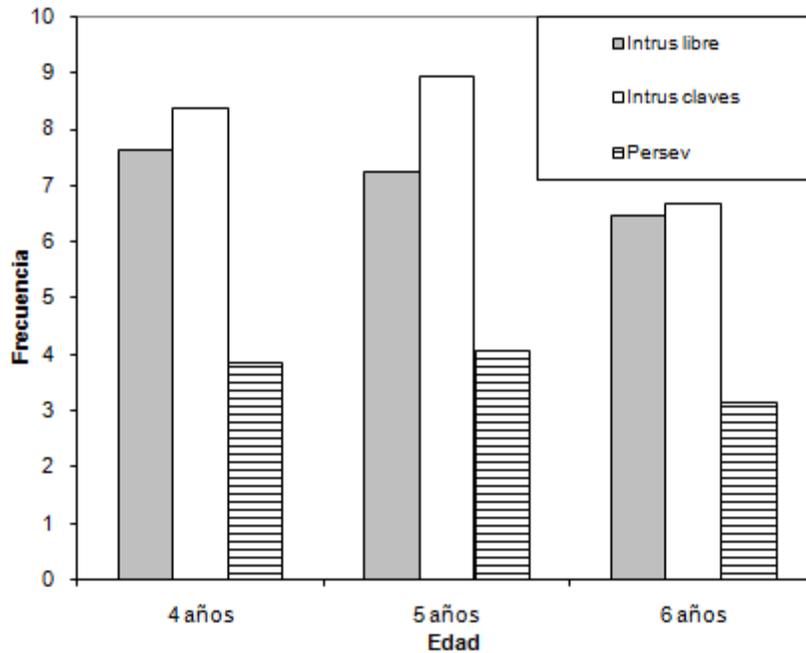


Figura 4. Número de intrusiones y perseveraciones de acuerdo a la edad.
 Intrus libre = intrusiones durante el recuerdo libre; Intrus claves = intrusiones durante el recuerdo con claves; Persev = perseveraciones.

Empleo de claves semánticas

Al analizar los datos durante las pruebas de recuerdo libre con claves semánticas, 51 niños preescolares se benefician de las estrategias proporcionadas. A pesar de que 44% de la población no utiliza algún tipo de ayuda semántica para organizar su memoria (n=39), 24% maneja sólo una (n=22), 18% pone en juego 2 (n=16), 10% ocupa hasta 3 (n= 9) y solamente 4% se beneficia con 4 o 5 estrategias semánticas (n=4) (Figura 5).

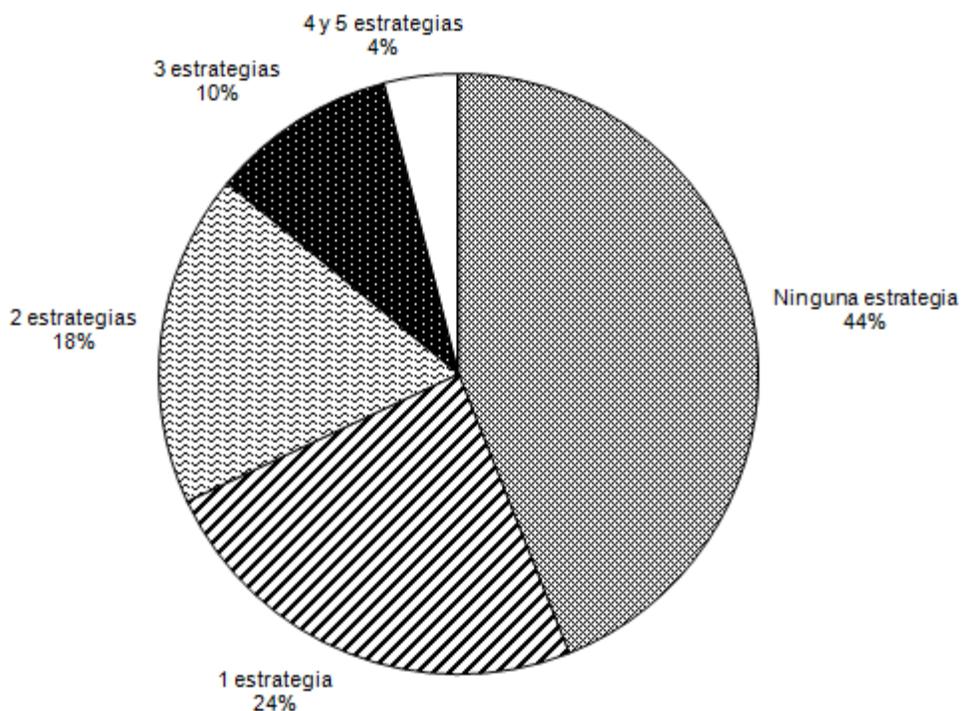


Figura 5. Porcentaje de estrategias semánticas utilizadas por los niños preescolares durante la prueba de recuerdo libre a corto plazo.

Asimismo, se pudo observar que de los niños que utilizan las estrategias semánticas durante la prueba con claves a corto plazo, los de 5 años son los que usan hasta 3 claves, ya que 12 de ellos manejaron una clave semántica, 7 niños trabajaron con dos estrategias y 5 preescolares utilizaron tres estrategias.

Durante la prueba de recuerdo libre a largo plazo es importante distinguir que 53 niños llegan a utilizar hasta 6 estrategias semánticas de memorización teniendo así que 28% de ellos usan sólo un tipo de estrategia (n=25), 16% de la población emplea hasta 2 (n=14), 10% dispone de 3 (n=9) y 6% aplica hasta 6 claves (n=5) (Figura 6).

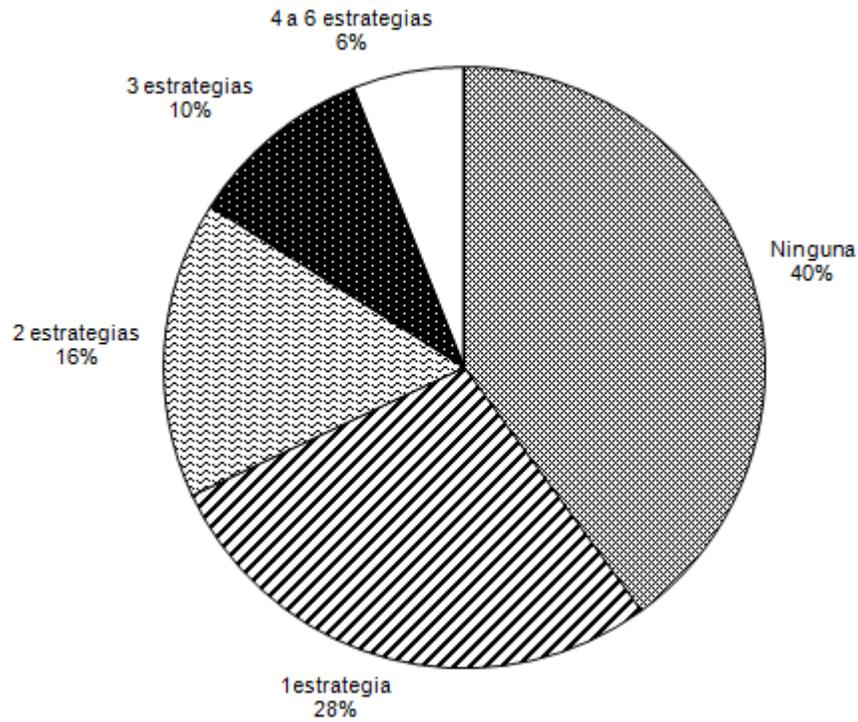


Figura 6. Porcentaje de estrategias utilizadas por los niños preescolares durante la prueba de recuerdo libre a largo plazo.

De los 53 niños que utilizan las claves semánticas, los de 4 y 5 años son los que utilizan solo una estrategia, sin embargo los más pequeños (de 4 años), no alcanzan a manejar más de 2 claves durante la prueba a largo plazo. Nuevamente, los niños más beneficiados son los de 5 años ya que la mayoría de ellos utilizan hasta 6 estrategias semánticas.

Con los resultados anteriores podemos apreciar que más de la mitad de los niños preescolares ponen en práctica las estrategias semánticas para poder organizar su memoria audioverbal y aunque el tiempo entre las pruebas con claves (a corto y largo plazo) es demasiado corto (15 minutos), es evidente que los niños se valen de ellas

incluso antes de que transcurriera ese tiempo durante el recuerdo libre a corto plazo, es por ello que no existieron diferencias significativas.

DISCUSIÓN

Con base en los resultados obtenidos se pudo constatar un incremento en la capacidad de almacenaje conforme aumenta la edad de tal forma que los niños de 6 años logran un aprendizaje mayor -entre una y dos palabras más- que los niños de 4 y 5 años. Este incremento en la ejecución destaca el hecho de que los cambios con la edad son muy notorios en el grupo de los niños pequeños. Si realizáramos una investigación más amplia con niños preescolares y escolares, la diferencia en el aprendizaje podría ser más notoria, pues si los niños de 6 años pueden memorizar mejor, los escolares de mayor edad probablemente tendrán un incremento en el aprendizaje más amplio tanto cuantitativa como cualitativamente.

Así como se observó que el almacenamiento aumenta con la edad, la frecuencia de perseveraciones e intrusiones disminuye. Benedet et al. (2001) hacen referencia a las primeras con el aprendizaje correcto de las palabras, mientras que las segundas se relacionan con el control mental de los niños donde los lóbulos frontales tienen especial importancia siendo el prefrontal la estructura que verifica la información procedente del medio activando principalmente al hipocampo. A pesar de que los participantes no recordaron las palabras exactas de la lista A, lograron distinguir las categorías semánticas tales como frutas y ropa de vestir ya que mencionaban otras palabras que aunque no se encontraban en la lista de aprendizaje pertenecían a la categoría en sí, de ahí que hayan tenido un número muy elevado de intrusiones. Hay que enfatizar que al mencionar la categoría de material escolar, parte de sus intrusiones tenían que ver con las acciones que llevaban a cabo en la escuela más que con conceptos propiamente dichos, tales como, correr, desayunar, etc.

Hay que puntualizar que para que un dato pueda ser consolidado en la memoria a largo plazo, se requiere ante todo de atención selectiva e intención de recordar. En los niños de 4 años, dichos factores aún no se encuentran desarrollados por completo, pues muchos de ellos volteaban frecuentemente a otros lados de la habitación donde se realizaba la prueba, jugueteaban con sus manos y se movían constantemente en

sus sillas. Lo anterior nos lleva a sugerir que, tanto el primer bloque de activación como el segundo, aún se encuentran en desarrollo, además el lóbulo frontal que es el último en mielinizarse, genera en los niños más pequeños una menor motivación e intención para llevar a cabo el proceso de memorización y por lo tanto, la recuperación de la información se vuelve deficiente. Al respecto, Jódar (2004) aclara que de los 3 a los 6 años, el control inhibitorio de los impulsos internos dejará en claro la maduración del cerebro infantil cuando el niño sea capaz de focalizar su atención y de concentrarse en tareas de rendimiento continuado. Es de gran importancia destacar lo que Pérez & Ladera (2004) señalan en relación al segundo bloque de activación, ya que los núcleos talámicos anteriores, los intralaminares y los dorsomediales los cuales se encargan del proceso de consolidación, activación y organización temporal de los recuerdos respectivamente, aún siguen evolucionando en la etapa preescolar.

Por otro lado, en función del género y la escuela a la que pertenecían los niños, los resultados no mostraron diferencias entre los grupos durante la aplicación de las subpruebas a corto y a largo plazo, de forma libre ni con ayudas semánticas. No obstante, se encontró de forma inesperada una mejor ejecución por parte de los varones de escuelas públicas durante las pruebas con claves a corto y largo plazo mientras que las niñas de escuelas privadas se desempeñaron mejor en las pruebas de recuerdo libre a corto y largo plazo. Estos resultados, difieren de los estudios realizados por Matute et al. (2009) que plantean totalmente lo contrario, encontrando la explicación no sólo a las mejores capacidades mnésicas de las niñas sino también a la producción de construcciones lingüísticas más complejas. El hecho de que nuestros resultados no coincidan con la literatura reportada, nos lleva a plantear la posible hipótesis de algún tipo de plasticidad neuronal, debido a que nuestras actividades y experiencias, van modificando nuestro cerebro considerándose así, como un órgano maleable y dinámico.

Asimismo, se comprobó la hipótesis de que los preescolares se desempeñaron mejor en la subprueba de reconocimiento que en cualquier otra, teniendo mayores puntuaciones las mujeres que los varones. Dichos resultados concuerdan con la

literatura que destaca la eficacia de los preescolares en las tareas de reconocimiento sobre las de evocación, tal y como lo reporta Craig (2001) al referir que los niños a esta edad tienen desarrollada la capacidad de seleccionar entre estímulos actualmente presentados que de recuperar información relativa de la memoria a largo plazo, lo cual significa que durante la ontogénesis, la memoria de evocación sólo se presenta de forma posterior gracias a la memoria de reconocimiento.

Del mismo modo nuestros hallazgos coinciden con los estudios en los cuales se demuestra que el género influye en diversas pruebas de memoria verbal, en este caso la de reconocimiento verbal auditivo (Lowe et al., 2003; Martins et al., 2005; Matute et al., 2009) y de forma más específica, las niñas de escuelas privadas se desenvuelven mejor que los varones de la misma procedencia con lo cual se afirma que el mejor desempeño en tareas que involucran información verbal, benefician principalmente a las mujeres. De igual forma, las niñas de este mismo tipo de escuelas son las que logran un tono de atención más adecuado al tener menor número de falsos positivos.

Con lo anterior podemos afirmar que el desarrollo del pensamiento en la edad preescolar se debe a la ontogénesis de la memoria de reconocimiento, de tal manera que el recuerdo a través de imágenes visuales, significa un tipo de estrategia por la cual los niños comienzan a organizar la información aprendida de tal forma que se apoyan en un principio de estímulos visuales y concretos que les permitirá crear posteriormente nuevas formas de memorización estableciéndose una diferencia del uso de estrategias con respecto la edad y el control intencional sobre su cognición tal como lo puntualiza Vigotsky (1978/1979): el niño de mayor edad no sólo memoriza más que el de menor edad, sino que memoriza de manera diferente utilizando signos culturales más elaborados, se trata más que del paso de la memoria mecánica a la lógica, que de la evolución de esta misma.

La memoria de reconocimiento no sólo se desarrolla gracias a los instrumentos que utiliza el niño, sino también por los cambios en las estructuras cerebrales. Dentro

del curso ontogenético, la memoria de reconocimiento se presenta antes que la de evocación, debido a que “las áreas primarias de estricta especificidad modal, hacen posible la síntesis de la información perceptible por lo que tienen mayor preponderancia funcional, haciendo más inespecífica la función psíquica y por lo tanto se puede localizar sobre áreas más concretas” (Manga & Ramos, 1991; Portellano, 2005). Con esta ley de estructura jerárquica se comprende el desarrollo del sistema nervioso como “el paso de las funciones hacia arriba” propuesta por Vigotsky (2001/1934) la cual señala que el trabajo que desempeñan los centros inferiores posteriormente se llevará a cabo gracias al desarrollo de los centros superiores.

El hecho de que los niños preescolares se desempeñen mucho mejor durante las pruebas de reconocimiento debe tomarse en cuenta para implementar estrategias educativas que permitan al niño desarrollar en forma adecuada y eficaz el proceso de memorización tanto dentro como fuera del salón de clases. Comprender la forma en cómo recuerdan los pequeños, nos proporciona evidencia necesaria para poder intervenir a tiempo en aquellos procesos sobre los cuales se basa la memoria y que por lo tanto, pudieran resultar dañados.

Por otro lado es importante mencionar que el registro de la información de los niños se lleva a cabo de forma inmediata y de manera literal, y después de un tiempo, la huella se desvanece por la falta de atención y de un procesamiento más elaborado de la información, sobre todo de la carencia de intención voluntaria para evocarla posteriormente. Esta forma de olvido se explica bajo la teoría de los tipos de interferencia (Benedet et al., 2001; Kimble et al., 1992) de tal manera que la *interferencia retroactiva* resulta cuando una información nueva interrumpe el proceso de consolidación de información anterior y la *interferencia proactiva* se presenta cuando la información aprendida recientemente interfiere con la entrada de nuevos datos. Podemos decir entonces que la incursión de los vocablos de la lista B produjo el olvido de algunas palabras de la lista A (interferencia retroactiva) y al mismo tiempo las palabras aprendidas de la lista A bloquearon –de alguna manera- la entrada de la

información nueva en este caso de la lista B (interferencia proactiva), produciéndose confusión en ambas listas no sólo por la interferencia sino por la falta de organización de los estímulos.

En cuanto al uso de estrategias empleadas por los niños se advirtió que a pesar de su corta edad, ponen en juego la utilización de una a tres claves para memorizar los ítems. Estos resultados deben de ser matizados de forma importante, ya que a pesar de que nuestra hipótesis se rechaza, los niños utilizan las claves pero no de forma eficiente, ya que en realidad no se benefician de forma significativa para mejorar su ejecución o de lo contrario su capacidad de almacenaje además de incrementar, el número de errores y perseveraciones hubiera disminuido. Con estos resultados se corrobora que durante esta etapa del desarrollo psíquico, los preescolares presentan una *deficiencia de utilización* de las estrategias semánticas (González, 2006; Hernández & Bjorklund, 2001; Miller, 2001; Soprano & Narbona, 2007).

Del mismo modo que el uso de claves, los preescolares utilizan el repaso como estrategia de memorización de forma poco efectiva, ya que repetían en voz alta cada palabra que se les mencionaba, sin embargo la frecuencia del recuerdo no mejoraba. A este fenómeno llamado por González (2006) *denominación*, se le considera como una forma de repaso de mantenimiento ya que no existe un tratamiento más elaborado de la información y por lo tanto no hay una intención de retener más eficazmente. Cabe señalar que algunos autores (González, 2006; Hernández & Bjorklund, 2001; Miller, 2001; Soprano & Narbona, 2007) mencionan que dicha estrategia se desarrolla entre los 5 y 10 años, coincidiendo con nuestros hallazgos.

Hay que rescatar que las categorías que recuerdan mejor los niños preescolares son las de *ropa de vestir y frutas*, siendo la primera la que memorizan de forma sobresaliente lo cual se explica por la familiaridad de los vocablos logrando un buen rendimiento de los sujetos, esto se apoya en la teoría de que el conocimiento que se

tenga de la información que se aprende influye en el volumen del recuerdo permitiendo un procesamiento más rápido de los datos (Hernández & Bjorklund, 2001).

En los niños pequeños, se pudo distinguir que para poder recordar algunas palabras, miraban a su alrededor como tratando de buscar en el medio ambiente el objeto que habían escuchado previamente e incluso lo señalaban si lo llegaban a distinguir, como cuando recordaban las prendas de vestir y las veían con detenimiento. A partir de estas conductas, podemos decir que su memoria verbal se acompaña más de imágenes visuales que les permiten recordar mejor, de ahí que dicha categoría fuera la que memorizaron principalmente. Este hallazgo se sustenta bajo la teoría de Luria (1975/1991) al mencionar que alrededor de los 3 años, la memoria de los niños se apoya en representaciones visuales directas de imágenes concretas, debido a que su memoria es el principal proceso psicológico sobre el que se erige el pensamiento.

Aunado a lo anterior los niños no sólo recordaban las palabras de forma aislada, sino que señalaban la función y las características de las mismas, ya que en ocasiones decían: “yo uso la chamarra”, “los colores para colorear en clase”; incluso se pudo observar que hay niños que relatan alguna acción que llevan a cabo con ellas, por ejemplo, “a mi tío le gustan las peras como a mí”, “mi mamá lava los calzones y los tiende”. Con esto podemos verificar que para ellos *“pensar significa recordar”* (Vigotsky, 1984/1996). De esta forma, el lenguaje, aunque en buena parte es externo, les ayuda a organizar su memoria por la activación del lóbulo temporal, que les permite ubicar sus recuerdos dentro de un espacio y tiempo determinados, y también se manifiesta el trabajo del hipocampo izquierdo, encargado de la codificación verbal (Luria, 1974/1980).

Si bien es cierto que el TAVECI es una prueba psicométrica que arroja datos descriptivos acerca del sistema de memoria, es importante remarcar que para que un recuerdo se fije adecuadamente, no sólo se necesita de una buena estrategia, sino también de motivación y del establecimiento de una meta para poder conseguirlo.

Durante este estudio, se observó que los niños preescolares no se plantean un objetivo definido que les permita mejorar su desempeño, además la motivación hacia la prueba no fue significativa para ellos. Futuros trabajos podrían incluir un grupo experimental bajo otro tipo de situación, como por ejemplo durante un juego manipulativo, para identificar si logran desempeñarse mejor, tal y como lo descubrió Itsomina (citada en Smirnov et al.1960) hace muchos años.

Conviene recordar que durante esta investigación se llevó a cabo una adaptación del TAVECI, con lo cual debemos puntualizar que los resultados deben ser considerados como un primer plano que dé pauta para realizar un estudio normativo de la misma prueba ya que el léxico de los preescolares mexicanos difiere del de los niños españoles que es la población con la que se trabajó en la prueba original. Debido a dicha adaptación, nuestro estudio se vio limitado a la investigación de algunas variables, sin embargo, la prueba completa permitiría comprender en forma integral el sistema de memoria infantil. Esta prueba en conjunto con otras, apoyarán un diagnóstico más amplio en la detección de problemas de aprendizaje y sobre todo de posibles alteraciones neurológicas en los niños preescolares, es decir, en un primer nivel como prevención o en un segundo plano como corrección.

Cabe rescatar que el objetivo de estudiar la memoria en población preescolar, nos proporciona una visión más amplia con respecto al volumen y tipo de información que almacena y recuerda un niño durante esta etapa de su desarrollo. Es importante resaltar el *tipo* de información más que el volumen, ya que los niños recuerdan acciones concretas que tienen un significado muy específico para ellos y que evidencian una forma de pensamiento diferente al de los adultos.

De igual forma, si no distinguimos los puntos fuertes con los que cuentan los niños a esta edad, tales como el repaso y el apoyo de imágenes visuales, no podremos llevar a cabo un plan de acción en vista a un aprendizaje óptimo. Debemos apoyarnos en dichas fortalezas que son los cimientos de un desarrollo adecuado de la memoria

para poder impulsarlos y así establecer la “zona de desarrollo próximo” de la que hacía tanto hincapié Vigotsky.

Asimismo, este estudio nos brinda el conocimiento acerca del desarrollo de este proceso no sólo de forma psicológica sino de forma neuropsicológica, ya que durante la ontogénesis las estructuras cerebrales implicadas en este tipo de tareas nos permiten explicar el por qué y a qué se deben algunos trastornos escolares, así como también distinguir las diferencias con un cerebro adulto.

REFERENCIAS

- Allegri, R. & Harris, P. (2001). La corteza prefrontal en los mecanismos atencionales y la memoria. *Revista de Neurología*, 32 (5), 449-453.
- Baddeley, A. (1999). *Memoria humana. Teoría y práctica*. (G. Evangelista, Trad.). Madrid: McGraw Hill.
- Baqués, J. & Sáiz, D. (1999). Medidas simples y compuestas de memoria de trabajo y su relación con el aprendizaje de la lectura. *Psicothema*, 11 (4), 737-745.
- Baxendale, S. (1997). The role of the hippocampus in recognition memory. *Neuropsychologia*, 35, 591-598.
- Benedet, M., Alejandre, M. & Pamos, A. (2001). *Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil*. Manual. Madrid: TEA Ediciones.
- Bermúdez, F. & Pardo, R. (2001). *Memoria: dónde reside y cómo se forma*. México: Trillas.
- Berrios, G. & Hodges, J. (2003). *Trastornos de memoria en la práctica psiquiátrica*. Barcelona: Masson.
- Bonilla, R, Solovieva, Yu. & Quintanar, L. (2006). La corrección neuropsicológica como preparación para el ingreso a la escuela. En Yu. Solovieva & L. Quintanar (Eds.). *Métodos de corrección neuropsicológica infantil. Una aproximación histórico-cultural* (pp. 63-86). México: BUAP.
- Bjorklund, D. & Douglas, R. (1997). En C. Nelson. *The development of memory in childhood*. UK: Psychology Press.
- Castaño, J. (2005). El sorprendente cerebro del bebé. *Archivos argentinos pediátricos*, 103 (4), 331-337.
- Craig, G. (2001). *Desarrollo psicológico*. (8ª. ed.). México: Pearson Educación.
- Etchepareborda, M. & Abad, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista de Neurología*, 40 (Suppl. 1), 79-83.
- García, A., Enseñat, A., Tirapu, J. & Roig, T. (2009). Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros 5 años de vida. *Revista de Neurología*, 48 (8), 435-440.

- Glozman, J. (2002). La valoración cuantitativa de los datos de la evaluación neuropsicológica de Luria. *Revista Española de Neuropsicología*, 4 (2-3), 179-196.
- Gómez, E., Ostrosky, F. & Próspero, O. (2003). Desarrollo de la atención, la memoria y los procesos inhibitorios: relación temporal con la maduración de la estructura y función cerebral. *Revista de Neurología*, 37 (6), 561-567.
- González, A. (2006). *Psicología del desarrollo, teoría y prácticas*. Málaga: Aljibe.
- Gross, R. (2004). *Psicología. La ciencia de la mente y la conducta*. (3ª. ed.). México: Manual Moderno.
- Hernández, C. & Bjorklund, D. (2001). El desarrollo de la memoria: avances significativos y nuevos desafíos. *Infancia y aprendizaje*, 24 (2), 233-254.
- Jódar, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Revista de Neurología*, 39 (2), 178-182.
- Kerlinger, F. & Lee, H. (2001). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales*. (4ª. Ed.). México: McGraw Hill
- Kimble, G., Garmezy N. & Zigler E. (1992). *Fundamentos de psicología general*. (2ª. ed.). México: Limusa.
- Kolb, B. & Whishaw, I. (2007). *Fundamentals of Human Neuropsychology*. New York: W.H. Freeman and Co.
- Kramer, J., Knee, K. & Delis, D. (2000). Verbal memory impairments in dyslexia. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15 (1), 83-93.
- Leontiev, A. (2001). Acerca de la importancia del concepto de actividad objetual para la psicología. En L. Quintanar (Ed.), Yu. Solovieva (Trad.), *La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño*. (pp. 15-26). México: Universidad Autónoma de Tlaxcala. (Trabajo original publicado en 1972).
- Lezak, M. (2004). *Neuropsychological Assesment*. Oxford: University Press.
- Lieury, A. (1985). *La memoria. Resultados y teorías*. (2ª. ed.). (R. Olives, Trad.). Barcelona: Herder. (Trabajo original publicado en 1975).
- Liubliskaia, A. (1971). *Desarrollo psíquico del niño*. (A. Fierro, Trad.). México: Grijalbo.

- López, J. & Meza, R. (1993). *Léxico disponible de preescolares mexicanos*. México: UNAM. Alhambra Mexicana.
- Lowe, P., Mayfield, J. & Reynolds, C. (2003). Gender differences in memory test performance among children and adolescents. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 18, 865-878.
- Luria, A. (1980). *Neuropsicología de la memoria*. (M. Shuare, Trad.). Madrid: Blume Ediciones. (Trabajo original publicado en 1974)
- Luria, A. (1989). *El cerebro en acción*. (M. Torres, Trad.). Barcelona: Roca. (Trabajo original publicado en 1984).
- Luria, A. (1991). *Atención y memoria*. (P. Mateo Merino, Trad.). México: Roca. (Trabajo original publicado en 1975)
- Manga, D. & Ramos, F. (1991). *Neuropsicología de la edad escolar*. Madrid: Visor Distribuciones.
- Marchesi, A. (1984). El desarrollo de la memoria. En A. Marchesi, M. Carretero & J. Palacios (Comps.) *Psicología evolutiva 2. Desarrollo cognitivo y social del niño*. Madrid: Alianza.
- Martins, I., Castro, A., Townes, B., Ferreira, G., Rodrigues, P., Marques, S., Rosebaum, G., Benton, T., Leit, J. & Derouen, T. (2005). Age and sex differences in neurobehavioral performance: a study of portuguese elementary school children. *International Journal Neuroscience*, 115, 1687-1709.
- Matute, E., Sanz, A., Gumá, E., Roselli, M. & Ardila, 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.
- Miller, P. (2001). Children's individual differences in capacity: effects on strategy production and utilization. *British Journal of Developmental Psychology*, 19, 543-557.
- Molero, A. (2008). Sustratos neurales de la modulación contextual en el aprendizaje asociativo. *Revista de Neurología*, 47 (2), 83-88.
- Moore, M. & Matter, C. (1989). *Introduction to cognitive rehabilitation. Theory and practice*. New York: The Guilford Press.

- Mora, J. (1993). *Batería Evaluadora de las Habilidades de la Lectura y la Escritura*. Manual. Madrid: TEA Ediciones.
- Narbona, J. & Crespo, N. (2002). Amnesias del desarrollo. *Revista de Neurología*, 34 (Suppl. 1), 110-114.
- Patterson, K. (2005). Neurociencia cognitiva de la memoria semántica. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 5, 25-36.
- Pérea, M., & Ladera, V. (2004). El tálamo: aspectos neurofuncionales. *Revista de Neurología*, 38 (7), 687-693.
- Piaget, J. (1990). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. (2ª. ed.), (P. Bordonaba, Trad.). Barcelona: Editorial Crítica. (Trabajo original publicado en 1985).
- Piaget, J. & Inhelder, B. (2000). *Psicología del niño*. (15ª. ed.), (L. Hernández, Trad.). Madrid: Morata. (Trabajo original publicado en 1969).
- Pilayeva, N. (2006). Evaluación y corrección neuropsicológica en preescolares con retardo en el desarrollo psicológico. En Yu. Solovieva & L. Quintanar (Eds.). *Métodos de corrección neuropsicológica infantil. Una aproximación histórico-cultural* (pp. 15-30). México: BUAP.
- Portellano, J. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. España: McGraw Hill.
- Rosselli, M., Jurado, M. & Matute, E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista de neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 8 (1), 23-46.
- Rubinstein, J. (1974). *Principios de psicología general*. (S. Trowsky, Trad.). México: Grijalbo.
- Ruetti, E., Justel, N. & Bentosela, M. (2009). Perspectivas clásicas y contemporáneas acerca de la memoria. *Suma Psicológica*, 16 (1), 65-83.
- Salvador, J. & Galindo, G. (1996). Cuestionario de antecedentes neurológicos y psiquiátricos. En V. Galindo, S. Cortés & J. Salvador. *Diseño de un nuevo procedimiento para calificar la Prueba de la Figura Compleja de Rey: confiabilidad inter-evaluadores*. *Salud Mental* 1996; 19(2): 1-6.
- Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, P. (1998). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

- Smirnov, A., Rubinstein, S., Leontiev, A. & Tieplov, B. (1960). *Psicología*. (F. Villa, Trad.) México: Grijalbo.
- Solovieva, Yu., Quintanar, L. & Lázaro, E. (2002). Evaluación neuropsicológica de escolares rurales y urbanos desde la aproximación de Luria. *Revista Española de Neuropsicología*, 4 (2-3), 217-235.
- Solovieva, Yu. & Quintanar, L. (2003). *Manual de evaluación neuropsicológica infantil*. México, Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Solovieva, Yu. & L. Quintanar (2006). *Métodos de corrección neuropsicológica infantil. Una aproximación histórico-cultural*. México: BUAP.
- Soprano, A. (2003). Técnicas para evaluar la memoria del niño. *Revista de Neurología*, 37 (1), 35-43.
- Soprano, A. & Narbona, J. (2007). *La memoria del niño. Desarrollo normal y trastornos*. Barcelona: Masson.
- Spada, J., Galíndez, C. & Spada, A. (2006). Lesión de las cortezas extrahipocampales del lóbulo temporal medial: descripción de un caso. *Revista de Neurología*, 43 (7), 403-408.
- Tamminga, C. (2005). El hipocampo. *American Journal Psychiatry*, 8 (5), 34-46.
- Tirapu, J. & Muñoz, J. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41 (8), 475-484.
- Vigotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. (S. Furió, Trad.). Barcelona: Crítica. (Trabajo original publicado en 1978)
- Vigotsky, L. (1996). *Obras escogidas. Tomo I*. (L. Kuper, Trad.). Madrid: Visor Distribuciones. (Trabajo original publicado en 1984).
- Vigotsky, L. (2001). El desarrollo del sistema nervioso. En L. Quintanar (Ed.), Yu., Solovieva (Trad.), *La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño*. (pp. 161-178). México: Universidad Autónoma de Tlaxcala. (Trabajo original publicado en 1934).
- Wolfe, C. & Bell, M. (2007). Sources of variability in working memory in early childhood: a consideration of age, temperament, language, and brain electrical activity. *Cognitive Development*, 22, 431-455.

Xomskaya, E. (2002). La escuela neuropsicológica de Luria. *Revista Española de Neuropsicología*, 4 (2-3), 130-150.