

**Universidad Internacional de La Rioja  
Máster universitario en Neuropsicología y  
educación**

# RELACIÓN DE LA MEMORIA A CORTO PLAZO EN EL REN- DIMIENTO ACADÉ- MICO EN EDUCA- CIÓN PRIMARIA.

**Trabajo fin de**

**máster presentado por:** Marcelino Turrillo Monte de Oca.

**Titulación:** Máster de Neuropsicología y Educa-  
ción.

**Línea de investigación:** Procesos de memoria y habilidades de  
pensamiento.

**Director/a:** Fernando Blanco Bregón.

Los Barrios  
03/11/2014  
Marcelino Turrillo Monte de Oca

# **ÍNDICE**

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
1.- INTRODUCCIÓN	6
Justificación	6
Objetivos generales y específicos	7
2.- MARCO TEÓRICO	9
1.- INTRODUCCIÓN A LA MEMORIA	9
1.1.- Historia de su estudio	9
1.2.- Definición	10
1.3.- Tipos de Memoria	11
1.4.- Modelos de Memoria	16
2.- BASES NEUROPSICOLÓGICAS DE LA MEMORIA	20
2.1.- Estructura del cerebro	20
2.2.- Mecanismos neuropsicológicos de la memoria	21
3.- ELEMENTOS PARA OPTIMIZAR LA MEMORIA	24
3.1.- La memoria en el rendimiento académico	24
3.2.- Estrategias y Técnicas	25
3.3.- Nutrición	27
3.4.- Ejercicio físico y Descanso	28
3.- MARCO METODOLOGICO	29
Diseño	29
Variables medidas e Instrumentos aplicados	29
Población y Muestra	35
4.- RESULTADO	36
5.- PROGRAMA DE INTERVENCIÓN NEUROPSICOLÓGICA	39
Justificación	39
Objetivos	39
Metodología	39
Actividades	40
Evaluación	44
Cronograma	45

---

6.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	48
Limitaciones	49
Prospectiva	49
7.- BIBLIOGRAFÍA	50

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1.- Gráfico de la “curva del olvido”	9
Figura 2.- Procesos de la función de la memoria	11
Figura 3.- Tipos de memoria	12
Figura 4.- Localización cerebral del bucle fonológico	13
Figura 5.- Sistema nervioso central	20
Figura 6.- Lóbulos cerebrales	21
Figura 7.- Ubicación del hipocampo, cerebelo, amígdala y corteza entorrinal	22
Figura 8.- Cuerpo calloso	23
Figura 9.- Tipos de memoria y localización cerebral	24
Figura 10.- Proporción de palabras recordadas con éxito en función de la posición en la que se ha presentado	37

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1.- Características de los almacenes en el modelo multi-almacén	18
Tabla 2.- Variables e instrumentos aplicados en la evaluación	29
Tabla 3.- Lista de 10 palabras para la prueba de memoria	33
Tabla 4.- Medias (M) y desviaciones típicas (DT) de las cuatro variables medidas	36
Tabla 5.- Correlaciones entre el cuestionario de hábitos nutricionales/descanso, y las pruebas de memoria y rendimiento escolar	38
Tabla 6.- Temporalización de las sesiones a lo largo del programa	45
Tabla 7.- Hitos de hábitos nutricionales/descanso del programa	46

## **Resumen**

El presente estudio trata de demostrar que la memoria a corto plazo, y diversos aspectos nutricionales/descanso, juegan un papel primordial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, relacionándose directamente con el rendimiento académico.

Para demostrar dicha relación las variables medidas son la memoria, el rendimiento académico y hábitos nutricionales/descanso. Para ello se aplicó una prueba validada obtenida de la batería del WISC-IV y otra de elaboración propia basada en una lista de palabras. Así se nos ha permitido medir la memoria de una manera convergente y comprobar mediante un gráfico de la aparición de los efectos primacía y recencia. El rendimiento académico se obtuvo del profesorado de la muestra que contaba con la información necesaria. Y finalmente se aplicó un cuestionario de elaboración propia para determinar los aspectos nutricionales/descanso de la muestra.

Con el análisis de los resultados se ha replicado en primer lugar la existencia de los efectos primacía y recencia, y en segundo lugar el cumplimiento de las hipótesis planteadas ya que se ha obtenido una relación significativa entre la memoria, los hábitos nutricionales/descanso y el rendimiento académico. Esto quiere decir que las tres variables correlacionan entre sí, sugiriendo que a mejores hábitos nutricionales/descanso mejor memoria, y a mejor memoria mejor rendimiento académico.

De igual forma el presente estudio cuenta con un programa de intervención destinado a la mejora de la capacidad memorística, y para el cual se ha tenido en cuenta aspectos que fueron parte de la propia investigación como son los hábitos nutricionales/descanso.

**Palabras Clave:** Memoria, Rendimiento académico, Hábitos nutricionales/descanso, Primacía y Recencia.

## **Abstract**

This study aims to demonstrate that short-term memory and various nutritional/resting aspects play a major role in the teaching-learning process, being directly correlated with academic performance.

To demonstrate this relationship, we assessed memory, academic performance and nutritional/rest habits. To this end, we carried out a test extracted from the WISC-IV battery, and another test we constructed, based on a list of words. This allowed us to measure the memory convergently, and to test, by plotting a curve, the primacy and recency effects. A measure of academic performance was obtained from the teachers of the sample who had the necessary information. Finally, a questionnaire that we constructed was used to assess the nutritional/resting habits of the sample.

The analysis of the results reveals, in first place, a replication of the primacy and recency effects, and secondly fulfills the hypotheses, because we obtained a significant relationship between memory, nutritional/resting habits and academic performance. This means that the three variables correlated with each other, suggesting that the better nutrition/resting habits are, the better the memory, and the better the memory is, the better the academic performance.

Likewise, the present study features an intervention program aimed at improving the memory capacity, and which takes into account aspects that were part of the research such as nutrition/resting habits.

**Keywords:** Memory, Academic Achievement, Nutritional/resting habits, Primacy and Recency.

## 1. Introducción

### Planteamiento del problema y Justificación.

En el campo de la enseñanza es muy importante saber reconocer sobre qué factores podemos incidir para sacar el mayor potencial posible a nuestros estudiantes. En este trabajo vamos a estudiar la memoria ya que es una aptitud primordial para el rendimiento académico, fundamentándose en su principal participación en las distintas tareas cognitivas que engloba el proceso académico. Además existen factores nutricionales y de descanso que la afectan, los cuales vamos a estudiar y trabajar en el programa de intervención.

Se ha considerado la memoria como un factor muy a tener en cuenta, y en la cual debemos centrarnos para potenciar desde la neuropsicología nuestra función pedagógica. La visión neuropsicológica de la memoria posee una gran utilidad para el docente, y aporta soporte empírico al campo de la educación y la pedagogía. Esta utilidad se refleja en diversos aspectos:

- Diferentes estudios que certifican que la memoria es un factor determinante en el rendimiento escolar.
- Papel que juega la memoria en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que estaremos en disposición de observar y analizar la influencia de la misma en el rendimiento escolar en Educación Primaria de una manera directa.
- Conocimientos para aplicar un programa de intervención enfocado a mejorar los procesos de memoria, ganando así en efectividad y realización.

Como se detallará en las secciones correspondientes, las variables medidas en este trabajo son la memoria a corto plazo, el rendimiento académico y algunos aspectos de nutrición/descanso relevantes para el buen uso de la memoria. Todo bajo la hipótesis de que la memoria y su cuidado nutrición/descanso afecta al rendimiento académico, por lo que las tres variables deberían correlacionar positivamente.

Se ha considerado primordial partir de los objetivos generales y específicos, para determinar la metodología. La metodología se sustenta sobre la aplicación de dos pruebas a un grupo de 30 alumnos:

- Una prueba validada de memoria a corto plazo obtenida de la batería WISC-IV.
- Una prueba de elaboración propia que parte metodológicamente de la anteriormente comentada. Se basa en ítems verbales en los que, tras un amplio trabajo de fondo, controlamos factores importantes en la retención de los mismos.

La justificación en el uso de estas pruebas recae sobre la necesidad de evaluar al estudiante partiendo de las principales fuentes de información a las que se enfrentan en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, las palabras y los dígitos. La relación entre las puntuaciones de ambas pruebas y el rendimiento escolar fue después examinada, lo cual nos sirve para sugerir que las aptitudes memorísticas juegan un papel protagonista en el rendimiento académico.

Aspectos importantes y novedosos que nos brinda el presente trabajo son, en primer lugar, el estudio de aspectos nutricionales y de descanso que influyen en la memoria y la participación de dichos aspectos en el programa de intervención, y en segundo lugar, la aplicación de una prueba validada y otra de elaboración propia que nos permitirá, por un lado, medir la memoria de forma convergente, pero también comprobar la validez de la prueba elaborada debido a la correlación de ambas.

## **Objetivos generales y específicos**

Como se adelantó en el planteamiento del problema y la justificación, a continuación se ha optado por establecer los objetivos generales y específicos del presente estudio, los cuales han servido de guía y punto de partida para establecer los diversos procedimientos y metodologías a seguir.

### **Objetivo general:**

- 1) Determinar la relación entre la memoria a corto plazo y el rendimiento escolar en Educación Primaria.

**Objetivos específicos:**

- a) Elaborar un programa de intervención centrado en la mejora de las capacidades memorísticas.
- b) Aplicar pruebas para determinar la capacidad de retención y almacenamiento de la información.
- c) Estudiar la relación entre la memoria a corto plazo y el rendimiento escolar en Educación Primaria.
- d) Conocer factores principales para optimizar el desarrollo de la memoria: nutrición y descanso.
- e) Comprobar los efectos primacía y recencia en una muestra tras la aplicación de las pruebas de memoria.

## 2. Marco Teórico

### 1.- INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE MEMORIA

Podemos destacar a la memoria como una de las capacidades de los animales que más contribuye a su supervivencia, ya que ésta posibilita almacenar cualquier experiencia y poder beneficiarse de ella en el futuro.

La puesta en marcha de esta capacidad requiere de un funcionamiento preciso, eficaz, y automatizado hasta tal punto que las personas no son conscientes de que la mayoría de sus acciones cotidianas se realizan gracias, en gran parte, a la misma.

#### 1.1.- HISTORIA DEL ESTUDIO DE LA MEMORIA

En los comienzos de la historia, la memoria ha sido vista desde enfoques filosóficos, pero fue a finales del siglo XIX, en Alemania, donde se inició formalmente su estudio científico. Las primeras investigaciones acerca de la memoria fueron realizadas por el psicólogo alemán Hermann Ebbinghaus (1885), que se utilizó a sí mismo como sujeto en un estudio experimental de la memoria en su laboratorio con condiciones controladas por primera vez. El estudio se basó en memorizar sílabas sin sentido (y por lo tanto neutrales en el campo semántico), y midió el olvido de las mismas en distintos rangos de tiempo. Esto le ayudó a descubrir una pauta en el olvido, permitiéndole elaborar la conocida "curva del olvido" (véase Figura 1) que muestra la decadencia de la capacidad de reproducir la materia de memoria con el tiempo. Este resultado fue validado posteriormente (ver por ejemplo, Pimsleur, 1967).

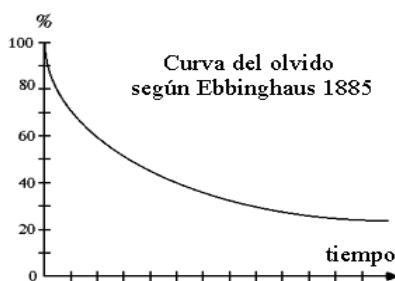


Figura 1. Gráfico denominado "la curva del olvido"

Fuente: <http://www.stangl-taller.at/LERNTIPS/LERNTIP14/Lerntip14SD.html>

Posteriormente, el psicólogo William James (1890) distinguió por primera vez entre memoria primaria y secundaria, conocidas hoy día como memoria a corto y largo plazo.

Siguiendo sus pasos muchos investigadores han intentado explorar qué es la memoria, sus principios, tipos, cómo se rige, cómo puede mejorarse y han desarrollado teorías o modelos para explicar su funcionamiento. La psicología experimental nos ha mostrado distintas memorias con características y procesos propios (Baddeley, 1997; Ballesteros, 2000; Ruiz-Vargas, 1994; Schachter, 2008).

Asimismo, a lo largo de la historia del estudio de la memoria encontramos autores que se han centrado en los aspectos estructurales, otros en la taxonomía de los procesos implicados y otros en los varios sistemas de memoria existentes en el cerebro humano (Atkinson y Shiffrin, 1968; Craik y Lockhart, 1972; Roediger, 1990; Squire, 1987; Tulving y Schacter, 1990).

## 1.2.- DEFINICIÓN

Hoy día conviven una infinidad de definiciones de la memoria. Muchas hacen referencias a acciones como: “conservar”, “fijar”, “reconocer”, “evocar”, o “localizar” hechos en el pasado.

Antes de plantear cualquier definición específica, estableceremos la que recoge la Real Academia Española de la lengua: “facultad psíquica por medio de la cual se retiene y recuerda el pasado” (Real Academia de la Lengua Española, 1992). De nuevo aparecen las referencias a acciones como las ya adelantadas (“retener”), pero por no tratarse de una definición científica, se ha considerado destacar una definición de las más actuales y completas:

*“La memoria es una función neurocognitiva que permite registrar, codificar, consolidar, retener, almacenar, recuperar y evocar la información previamente almacenada. Mientras que el aprendizaje es la capacidad de adquirir nueva información, la memoria es la capacidad para retener la información aprendida”* (Portellano, 2005, p. 227).

Para completar su definición, se desglosarán los procesos básicos que integran su sistema (véase Figura 2) (Etchepareborda y Abad-Mas, 2005):



Figura 2. Procesos básicos de la función de la memoria

Fuente: Universidad Internacional de la Rioja. (2014). Tema 2: Mecanismos neuropsicológicos de la memoria. Material no publicado.

- **Codificación:** Proceso donde se estructura la información para su posterior almacenaje, ya sea una imagen, olor, sonido o experiencia. Gran parte del éxito o el fracaso obtenido en una prueba de memoria dependerá en groso modo de este proceso inicial.
- **Almacenamiento:** Es el ordenamiento, organización o estructuración de la información. Requiere de cierta capacidad intelectual que agilice este proceso. En este punto una vez la información ha sido codificada y almacenada puede volverse a recuperar.
- **Evocación o recuperación:** Es la reproducción de la información previamente almacenada. Si se han realizado los procesos anteriores correctamente habrá cierta agilidad para realizar éste.

### 1.3.- TIPOS DE MEMORIA

En la memoria destacamos la pluralidad de los sistemas que la conforman según la visión mayormente aceptada (Baddeley, 1997). Esto da lugar a una gran variedad de tipologías de memoria, las cuales se han analizado y estructurado por muchos teóricos en función de determinados criterios.

En este aspecto, focalizaremos en la clasificación elaborada por Portellano (2005) (véase Figura 3), ya que fue capaz de nutrirse y englobar clasificaciones anteriores:



Figura 3. Tipos de memoria según Portellano (2005).

**a) Memoria a corto plazo:** Es la retención inicial de la información, su duración es mínima, variando según los autores entre fracciones de segundos y minutos. Si la información es de interés se deben producir cambios fisiológicos para pasar a largo plazo. Siguiendo a Portellano (2005) distinguimos:

- Memoria sensorial: Es el registro de la información ejecutado por los sentidos, poseyendo una gran funcionalidad pero muy corta duración. Registra estímulos auditivos, visuales, táctiles, olfatorios y gustativos, lo suficiente como para un posible paso a la memoria a largo plazo. Debido a la participación de los sentidos podemos distinguir entre *memoria icónica* que hace referencia a la visión, y *memoria ecoica* que se refiere a la audición.

- Memoria a corto plazo: La información es almacenada gracias a la integración de todas las áreas sensoriales. Aunque su duración es corta permite repetir números o frases recién registrados.
- Memoria de trabajo: Posibilita la ejecución simultánea de varias tareas cognitivas, permitiendo la compresión, el razonamiento, o la resolución de problemas, por la posibilidad de retener información y disponer de ella durante un breve tiempo.

Baddeley (1992) describe a la memoria de trabajo como un mecanismo capaz de retener temporalmente varios datos en la mente, y poder compararlos, contrastarlos o relacionarlos entre sí. Encargado de la retención a corto plazo, a la vez que es capaz de manejar los datos para la ejecución de procesos cognitivos complejos.

Este autor quiere eliminar el concepto de “almacén unitario”, y propone que la memoria de trabajo la conforman tres componentes:

1) *Bucle Fonológico*. Según Baddeley (1997) posee dos miembros (Figura 4): el almacén fonológico, situado en el área de Wernicke, permite retener información proveniente de la audición, y el control articulatorio, situado en el área de Broca, favorece la producción del habla transformando la información visual en verbal.

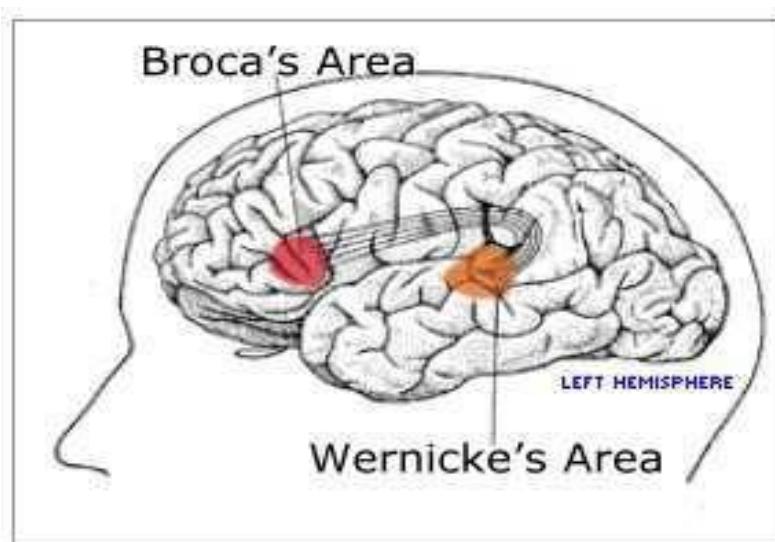


Figura 4. Localización cerebral del bucle fonológico.

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos92/trabajo-investigacion-procesos-cognitivos/trabajo-investigacion-procesos-cognitivos2.shtml>

2) *Agenda visoespacial*. Se encuentra en las áreas parietooccipitales del hemisferio derecho. Permite almacenar, gestionar y manipular la información visual y espacial, posibilitando la situación espacial y la recuperación de imágenes.

3) *Ejecutivo central*. Ubicado en las zonas dorsolaterales del lóbulo frontal. Es el responsable de la planificación, la toma de decisiones y la realización de tareas garantizando operaciones cognitivas complejas. Cabe destacar su importancia en el paso de la información de la memoria sensorial a la memoria a largo plazo.

- Memoria primaria: Según Portellano (2005) constituye la memoria sensorial y a corto plazo, aunque si el estímulo persiste pasará a la memoria secundaria y luego terciaria, ubicándose ya en memoria a largo plazo.

**b) Memoria a largo plazo:** Posee una larga o permanente duración, que unido a una capacidad ilimitada, posibilita una vida de experiencias almacenadas. Distinguimos dos: la memoria declarativa y la no declarativa.

- Memoria declarativa: Almacena hechos adquiridos mediante el aprendizaje explícito, permitiendo ser recuperados voluntariamente y verbalmente. Según Silbernagl y Lang (2010), es necesaria para reconocer objetos, animales, caras, y otros ítems ya aprendidos. El lóbulo temporal es el área cerebral implicada. A continuación se ha descrito la tipología encontrada dentro de la misma:

1) *Memoria semántica*. Es una memoria conceptual ya que se basa en símbolos y conceptos. Almacena adquisiciones culturales como tablas de multiplicar o hechos históricos. Por ejemplo, se refiere a conocimientos como "cuál es la capital de Francia" (París).

2) *Memoria episódica*. Se ocupa de los acontecimientos que engloban a la persona, por ello, el recuerdo se correlaciona a un entorno, fechando los hechos espacial y/o temporalmente. Este tipo de memoria incluye por tanto a la llamada "memoria autobiográfica", que es la base del recuerdo de los acontecimientos vividos por la persona en su vida. Por ejemplo, se refiere a conocimientos como "qué es lo que comí ayer por la tarde".

- Memoria no declarativa: En este tipo de memoria, la recuperación de la información se realiza de manera involuntaria y no se puede verbalizar. Requiere de un aprendizaje inconsciente permitiendo la adaptación al entorno. Algunas adquisiciones son la propia lengua, el gateo o la marcha. Se ha desglosado tres tipos de memoria no declarativa:

- 1) *Memoria procedimental*. Retiene las destrezas perceptivas, motoras o cognitivas aprendidas. Requiere mayor tiempo para su almacenaje pero es muy resistente al olvido. Se encuentra en los ganglios basales. Contiene, por ejemplo, las capacidades motoras automatizadas como caminar o montar en bicicleta, que como puede observarse son difícilmente verbalizables y se adquieren implícitamente.
- 2) *Priming*. El priming, también llamado "facilitación", es un procedimiento que en la práctica permite recuperar de forma involuntaria e inconsciente, es decir automáticamente, determinados ítems de la memoria. En este procedimiento, la presentación de un estímulo posibilita la identificación posterior del mismo o de otros relacionados. Por ejemplo, si presentamos un listado de palabras a un individuo donde está el ítem "comida", y posteriormente le pedimos que, a partir de una sílaba dada, complete por escrito una palabra, podemos precisar con gran fiabilidad que si encuentra la sílaba "co", escribirá la palabra "comida" en vez de dar otras respuestas igualmente correctas como "coche". En este caso diríamos que la presentación del ítem "comida" en la lista inicial ha facilitado (priming) la recuperación de dicho ítem en la tarea posterior. De nuevo, como corresponde a una memoria no declarativa, el conocimiento es difícilmente verbalizable y aparece de forma implícita.
- 3) *Aprendizaje por condicionamiento*. Almacena los datos adquiridos gracias al aprendizaje por asociación Pavloviana, está ubicada en los ganglios basales y el cerebro. En ella se ha identificado la memoria emocional, ésta se sitúa en las amígdalas. Un ejemplo de aprendizaje por condicionamiento sería el ya famoso descrito por Pavlov en sus experimentos sobre el reflejo de salivación en los perros.

## 1.4.- MODELOS DE MEMORIA

### 1) MODELO 'MULTI-ALMACEN' DE ATKINSON Y SHIFFRIN (1968).

Los estudios de James (1890) sobre la memoria y la atención sirvieron de precursor para el Modelo Multi-almacén de Atkinson y Shiffrin (1968). Antes de analizar este modelo, se han identificado los tres aspectos que lo inspiraron:

**a) El 'fenómeno Sperling':** Llamado también fenómeno de la persistencia sensorial, en el cual un estímulo, por ejemplo visual, se sigue 'viendo' por muy breve tiempo luego de desaparecer. Su precursor fue Segner que en 1740 (citado en Baddeley, 1990), midió la duración del fenómeno estimándola en 100 milisegundos.

Con dichos antecedentes, la cantidad de información que puede captar la mente en muestras breves del estímulo fue estudiada por Sperling (1960).

Elaboró un experimento determinando si la deficiencia en el recuerdo se produce por problemas de memoria o por la corta duración de la exposición.

Durante 50 milisegundos, Sperling mostró una serie de letras y números, y pidió a los sujetos que recordaran algunos o todos (informe parcial o global) los ítems presentados. Se obtuvo que los recuerdos en informes parciales mejoraban a los totales, así la memoria tiene una gran capacidad (capta aparentemente toda la información), pero una duración limitada (no lo recuerda todo pasado un determinado tiempo).

**b) La distracción como factor precipitante del olvido:** Brown-Peterson (1958) se basó en la distracción para estudiar el olvido, y determinó que el estímulo era menos recordado cuanto más tiempo pasase, según qué estímulos de distracción eran presentados de forma concurrente con los estímulos diana. El tiempo era clave para que las huellas mnémicas que permiten el recuerdo se desvanecieran en mayor o menor cantidad, pero también la cantidad de recursos absorbida por los distractores.

**c) El efecto de posición serial:** En el recuerdo de una serie de ítems, el sujeto suele recordar mejor los primeros ítems (denominado efecto de primacía) y los últimos (denominado efecto de recencia). Según el modelo multi-almacén de Atkinson y Shiffrin (1968) que detallaremos después, el efecto de primacía se produce por la posibilidad de repetición mental de los primeros y últimos ítems. Cuantas más repeticiones existan mejor será la retención en la memoria primaria y su paso a la secundaria. De igual forma, el efecto de recencia es favorecido porque los últimos ítems aún se encuentran en la memoria primaria que es de fácil acceso. En el presente trabajo tendremos la oportunidad de examinar el efecto de posición serial en una muestra real con una prueba diseñada para tal fin.

Adentrándonos en el modelo multi-almacén de Atkinson y Shiffrin, el procesamiento de la información se da secuencialmente a través de tres estructuras:

**a) Almacén sensorial:** Los datos se retienen en primer lugar en los almacenes sensoriales, existen varios tipos de almacén según la modalidad sensorial-estímulo (distintos 'modos' de registro, por ello se llama también modelo modal). Permite retener rápidamente todo lo captado en bruto para su procesamiento posterior. Todo aquello que no se ha llegado a almacenar en este almacén se perderá.

**b) Almacén a corto plazo:** Parte de la información retenida pasa del almacén sensorial al almacén a corto plazo. En este almacén se determinará si la información es óptima y válida como para enviarla al almacén de largo plazo. Entre sus funciones están la retención y el procesamiento más refinado de la información.

**c) Almacén a largo plazo:** Esta formado por una gran base de datos permanente que retiene toda la información propia y sobre el mundo. A este almacén los datos son traspasados desde el almacén a corto plazo. Su función principal es la retención permanente de toda la información que nos va a ser útil siempre.

Según el modelo multi-almacén de Atkinson y Shiffrin (1968), a continuación se ha establecido una síntesis de las características de los distintos almacenes (ver Tabla 1):

Tabla 1. Características de los almacenes en el modelo multi-almacén.

	<b>Almacén sensorial</b>	<b>Almacén a corto plazo</b>	<b>Almacén a largo plazo</b>
<b>Capacidad</b>	Capacidad ilimitada	Capacidad limitada	Capacidad (cuasi) ilimitada
<b>Duración temporal</b>	Duración escasa	Duración limitada	Duración indefinida
<b>Formato</b>	Precategorial	Codificado	Codificado
<b>Función</b>	Almacenar rápidamente toda la información posible	Retención y procesamiento de la información.	Retentiva y práctica.

La hipótesis de la existencia de almacenes con características diferentes y comunicados de forma serial comenzó a tambalearse por la acumulación estudios empíricos que no corroboraban lo establecido por este modelo. Esto trajo consigo la marcha de varios investigadores de la memoria en la búsqueda de modelos alternativos.

## 2) MODELO 'LOS NIVELES DE PROCESAMIENTO' DE CRAIK Y LOCKHART (1972)

A partir de 1970, se propuso una idea alternativa al modelo multi-almacén, la cual afirmaba que la tipología del estímulo en el tratamiento es más importante que el almacén donde se conserva la información.

El modelo de los niveles de procesamiento describe que la calidad de codificación determinaría la velocidad del decaimiento de la memoria y del éxito de la recuperación. Por ello no aboga por una separación de niveles diferenciados de almacenaje. Considera la existencia de infinitos niveles de procesar la información que viene codificada. Estos niveles son indistintos y con diferencias de unos a otros casi inapreciables.

Craik y Lockhart (1972) distinguieron principalmente tres puntos en el desarrollo de sus niveles de procesamiento:

- 1) La memoria se ejecuta a través de una serie de análisis donde cada escalafón es más profundo que el predecesor. Así se distingue entre un nivel superficial de procesamiento (por ejemplo, cómo suena una palabra a nivel fonológico) y un nivel de mayor profundidad de procesamiento (por ejemplo, el significado de una palabra).
- 2) En niveles de procesamiento superficiales, el número de veces que se presenta el estímulo posee mucha menor relevancia. La exposición repetida, pero de nivel superficial, a un estímulo puede conducir a una memoria del mismo más pobre que la que se obtiene con pocas exposiciones, pero de nivel profundo. Es decir, no importa tanto la cantidad, sino la calidad del procesamiento.
- 3) Craik y Lockhart abogan por un estudio del aprendizaje incidental. Si el sujeto sabe que se enfrenta a una prueba de memoria intentará retener la mayor cantidad de información posible y podría verse condicionado en el uso de los diferentes procesamientos. Este enfoque contrasta con el de los primeros estudiosos de la memoria, quienes basaron su trabajo en memorización voluntaria de listas de ítems.

### 3) MODELO 'MEMORIA OPERATIVA' DE BADDELEY Y HITCH (1974)

La memoria operativa es la capacidad de organizar, manipular y retener los datos necesarios para ejecutar actividades cognitivas superiores como el razonamiento.

Este modelo distingue un ejecutivo central donde se realiza un control atencional y dos sistemas dependientes como son: el *bucle fonológico* que posibilita la retención de estímulos acústicos-verbales garantizando y favoreciendo la representación de la palabra, y la *agenda viso-espacial* que registra información viso-espacial posibilitando la orientación espacial y la solución de problemas viso-espaciales.

Actualmente se ha agregado un nuevo componente a los anteriormente citados, el *búfer episódico*, sistema capaz de acomodar estímulos de varias fuentes como es el bucle fonológico, la agenda viso-espacial y la memoria a largo plazo (Baddeley, 2000).

## 2.- BASES NEUROPSICOLOGICAS DE LA MEMORIA

En el campo pedagógico, así como en la capacidad memorística, el desarrollo cerebral juega un papel protagonista, de ahí la importancia del presente apartado.

El cerebro pesa unos 350 g en el día que nacemos, peso que a los 3 años hemos triplicado. Desde esa edad el crecimiento del cerebro se aminora hasta conseguir el tamaño y el peso adulto, unos 1,4 kg. Este peso se mantendrá hasta llegados los 50 años de vida, cuando poco a poco iniciará su descenso (Kolb y Whishaw, 2006).

### 2.1.- ESTRUCTURA DEL CEREBRO

El cerebro es reconocido como el principal, aunque no el único, protagonista del sistema nervioso central, éste a su vez lo integran: medula espinal, tallo encefálico, cerebelo y cuerpo caloso (ver Figura 5) (Snell, 2003).

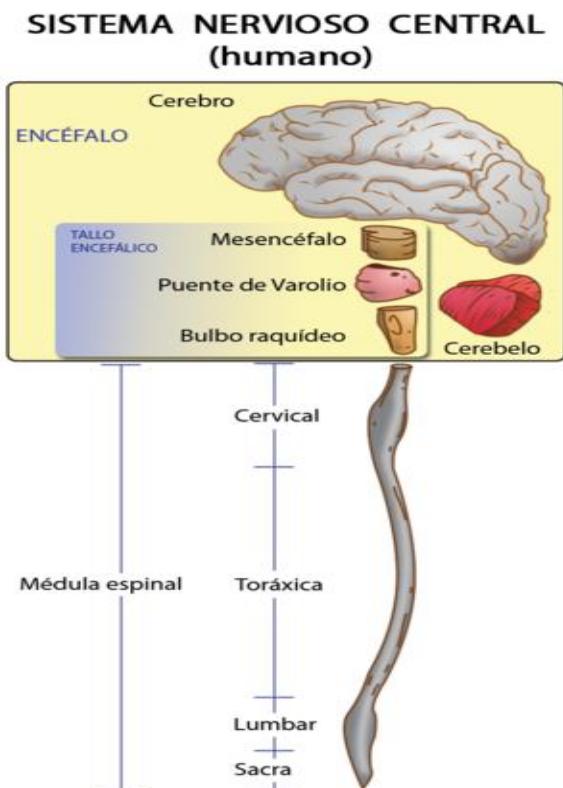


Figura 5. Sistema nervioso central.

Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_nervioso\\_central](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_nervioso_central)

Asimismo el cerebro posee dos hemisferios (derecho e izquierdo) casi unidos por numerosas fibras nerviosas que conforman el cuerpo calloso. Cada hemisferio posee a su vez 4 lóbulos: frontal, parietal, temporal y occipital (véase Figura 6) (Allman, 2003).

El lóbulo *occipital* se encarga del procesamiento visual, el *temporal* no posee una única función, sino varias como la función sensorial o almacén de memoria. De igual forma el lóbulo parietal es el responsable de las sensaciones de movimiento. Y finalmente, el lóbulo frontal, importante en la memoria, viene predeterminado para la planificación y el control ejecutivo (Gómez-Pérez, Ostrosky-Solís, y Próspero-García, 2003).

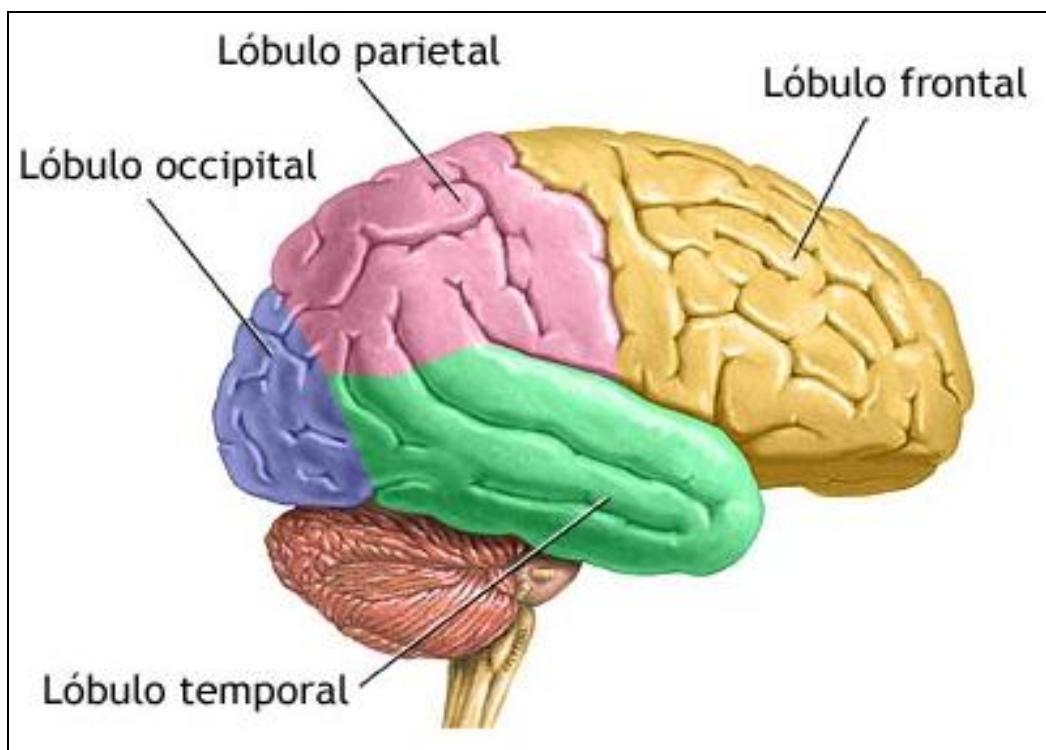


Figura 6. Lóbulos cerebrales.

Fuente: <http://medicinagyedp.blogspot.com.es/2013/02/generalidades-de-cerebro.html>

## 2.2.- MECANISMOS NEUROPSICOLÓGICOS DE LA MEMORIA

A continuación describiremos las áreas neuropsicológicas protagonistas en la capacidad memorística, aunque hay que partir de la base que está en constante estudio e investigación. En 1953, según Laroche (1999) se estableció que la tipología memorística se sustentaba en circuitos neurobiológicos propios (véase Figura 7):

**a) Hipocampo y áreas temporales:** De cara a los recuerdos explícitos juegan un papel primordial. El hipocampo posibilita el paso de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo. La memoria a largo plazo sería entonces alojada en regiones corticales temporales.

**b) Cerebelo y amígdala:** De cara a los recuerdos implícitos juegan un papel protagonista, donde destacar la amígdala por su fuerte participación en los aspectos emocionales. Por su parte, el cerebelo es partícipe de la memoria procedimental, especialmente en los aspectos motores (Krupa y Thompson, 1993).

**c) Corteza entorrial:** Es el acceso principal de la información sensorial hacia el hipocampo.

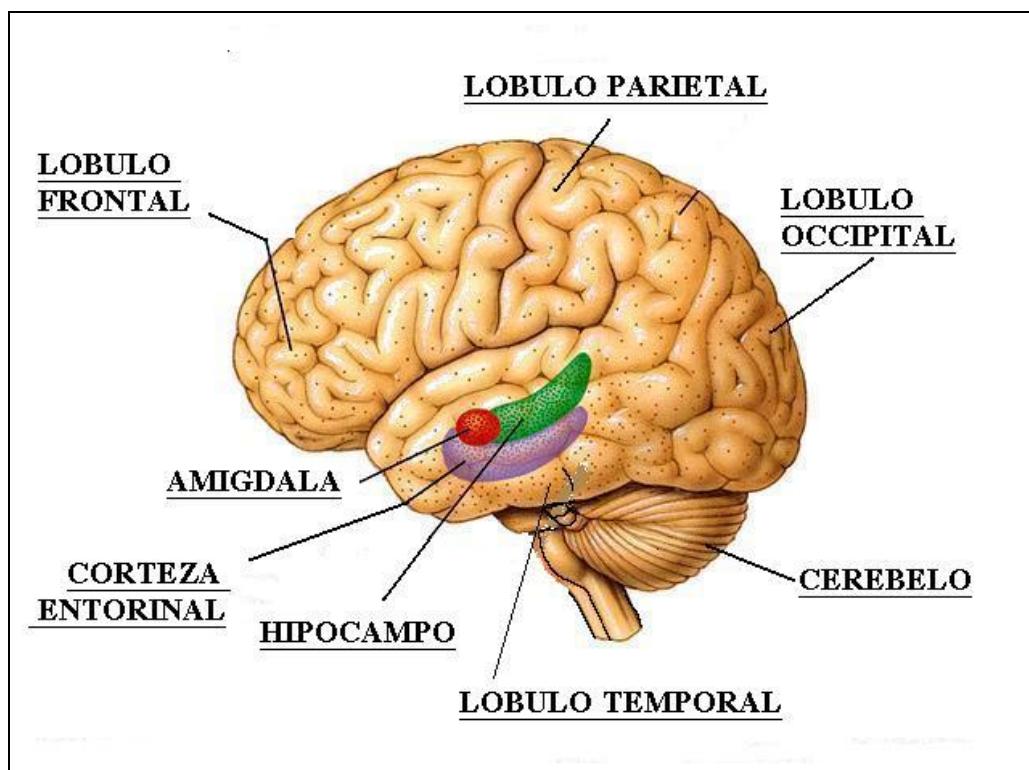


Figura 7. Ubicación del hipocampo, cerebelo, amígdala y corteza entorrial.

Fuente: <http://temariodmorpho.blogspot.com.es/2012/01/sistema-limbico.html>

**d) Corteza motora estriada:** Permite el desarrollo de habilidades y hábitos motrices, y es por tanto necesaria para la memoria procedimental.

**e) Neocortex:** En el almacenamiento de la memoria episódica las conexiones entre el hipocampo con el neocortex y la corteza temporal media son vitales (Muñoz, 2007). De nuevo es el hipocampo el área intermediaria que permite el asentamiento de los recuerdos en circuitos menos específicos.

**f) Ganglios basales:** Están implicados en la memoria procedimental.

**g) Corteza prefrontal:** Principalmente es la encargada de la memoria operativa o de trabajo, además de participar en aspectos temporales y episódicos de la memoria.

**h) Cuerpo calloso:** La misión de conectar, intercambiar e integrar la información de ambos hemisferios cerebrales recae sobre el cuerpo calloso (ver Figura 8). Para la capacidad de memorización las funciones del cuerpo calloso son de suma importancia ya que cada hemisferio cerebral aporta información diferente que debe de ser integrada. Por ejemplo, el hemisferio derecho aporta información visual y el izquierdo auditiva, la integración de la información proveniente de ambos hemisferios garantizarán la producción de un recuerdo significativo (Quintero-Gallego, Manaut, Rodríguez, Pérez-Santamaría, y Gómez, 2003).

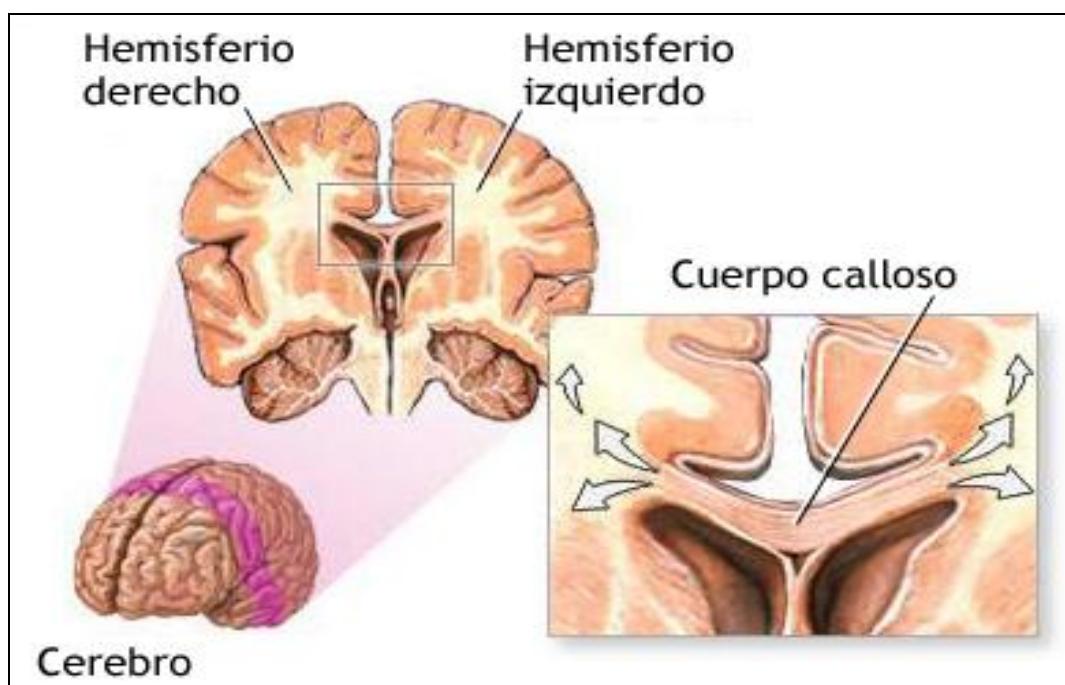
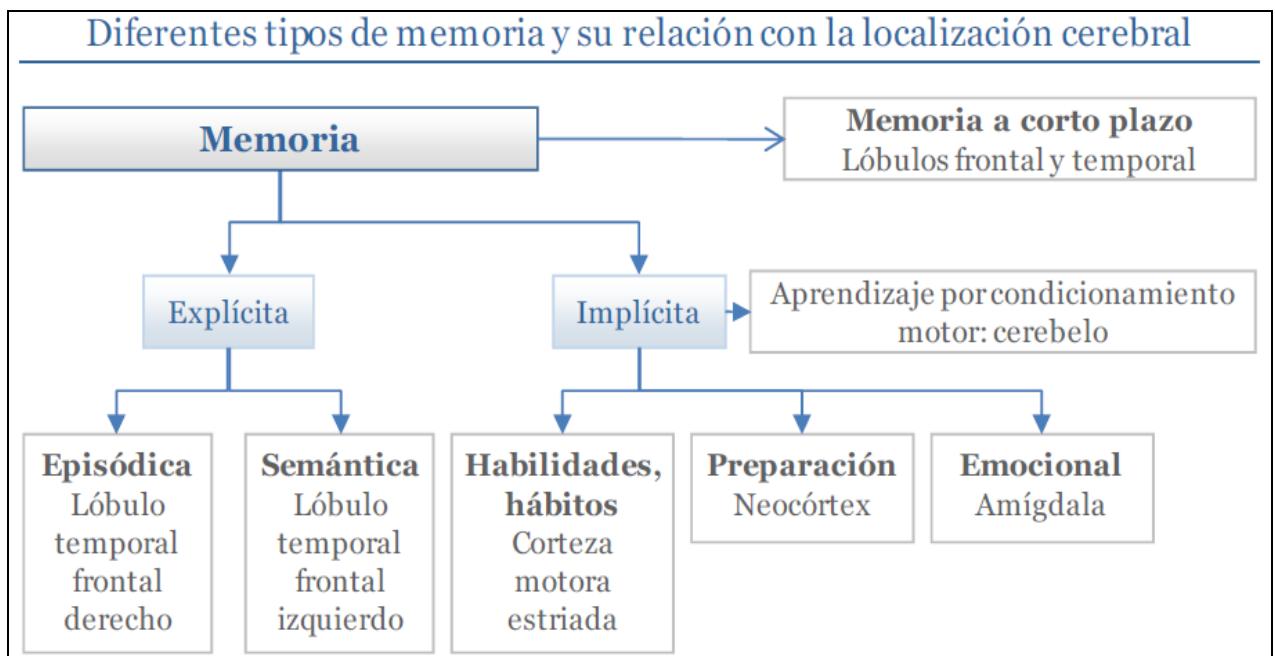


Figura 8. Cuerpo calloso.

Fuente: [http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp\\_imagepages/8753.htm](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/8753.htm)

Para completar los circuitos neurobiológicos y la relación directa que posee con la memoria estableceremos el siguiente esquema (ver Figura 9) (González y Kolb, 2003):



*Figura 9. Tipos de memoria y localización cerebral*

Fuente: Universidad Internacional de la Rioja. (2014). *Tema 2: Mecanismos neuropsicológicos de la memoria*. Material no publicado.

### 3.- ELEMENTOS PARA OPTIMIZAR LA MEMORIA

#### 3.1.- LA MEMORIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO.

Cuando hablamos de rendimiento académico estamos haciendo referencia, de manera superpuesta, a la calidad de los aprendizajes realizados a lo largo del proceso.

Según Bernal (2005) lo aprendido es registrado en el cerebro y forma la “memoria”. Por ello, sin memoria no existiría el aprendizaje, de igual forma que sin aprendizaje no existiría la memoria.

La memoria es el proceso encargado de almacenar, mantener y recuperar la información a la cual nos exponemos. Por ello es protagonista en casi todos los procesos cognitivos superiores.

Investigadores han analizado que una limitada capacidad en los procesos de memoria trae consigo un limitado rendimiento escolar o académico: por ejemplo en cálculo aritmético (Alsina, 2001) y lectura (Baqués y Sáiz, 1999).

La comprensión lectora en concreto es el resultado de codificar y manipular la información, lo que supone realizar tareas cognitivas muy complejas que están sustentadas sobre la capacidad de memoria de trabajo: reconocer palabras, acceder al léxico y análisis semántico y sintáctico (Just y Carpenter, 1987).

El razonamiento se sustenta en procesos que posibilitan pensar de manera ordenada para obtener conclusiones o resolver problemas. De igual forma que ocurre en la lectura y comprensión lectora, estos procesos del razonamiento requerirán de un cierto nivel en la capacidad de memoria de trabajo (García-Madruga y Fernández-Corte, 2008).

Los estudios que enlazan a la memoria con la educación son actuales. García-Madruga y Fernández-Corte (2008) concluyen que la capacidad de memoria de trabajo influye y condiciona los procesos de comprensión lectora y razonamiento, lo que supone jugar un papel primordial en el aprendizaje y rendimiento académico, demostrando que memoria y rendimiento académico están estrechamente unidos.

### 3.2.- ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS

Las estrategias y técnicas son procedimientos que facilitan el procesamiento de la información, y así, optimizan el funcionamiento de la memoria. A continuación describiremos las principalmente utilizadas (Ostrosky-Solís y Lozano-Gutiérrez, 2003).

**a) Estrategias:** Para cada nivel de procesamiento de la información podemos diferenciar una tipología de estrategia:

1.- Estrategias de repetición: Potencian el almacenamiento de la información gracias al aumento de las repeticiones del estímulo o información. A mayor exposición al estímulo, mejor memorización. Por ejemplo, subrayar, copiar o releer un texto ayuda a su almacenamiento eficaz.

2.- Estrategias de centralización: Nos permiten destacar y extraer la información de mayor importancia. En este caso la estrategia se basa en reducir el contenido que debe ser memorizado a lo mínimo y esencial, excluyendo la información distractora. Por ejemplo, resumir un texto es una estrategia de este tipo.

3.- Estrategias de organización: Proporciona mayor significatividad a lo que hay que recordar. Estas estrategias se basan en el procesamiento profundo de la información. Por ejemplo, categorizar o agrupar los elementos comunes.

4.- Estrategias de elaboración: Se basa en relacionar la información que debemos recordar con elementos más cercanos para el individuo, esto permite ganar significatividad. Además, esos elementos cercanos sirven de claves adicionales para recuperar la información, lo cual maximiza la probabilidad de recuperación.

**b) Técnicas:** Son procedimientos que facilitan la recuperación de la información que se requiere y que casi siempre recaen en la creación de claves de recuperación adicionales (cuantas más claves y más distintivas, mejor el recuerdo). Entre las técnicas más frecuentemente utilizadas destacan:

1.- La visualización: Consiste en la creación de imágenes visuales acerca de lo que debemos recuperar. Así al requerir la información nos vendrá la imagen creada a la mente, que actuará como una clave de recuperación.

2.- Técnicas verbales: Técnicas donde la lengua es el principal protagonista del proceso:

- Utilizan aspectos sonoros o visuales del lenguaje. Por ejemplo, asociar una estrella con el nombre de Estrella.

- Basarse en las letras iniciales de las palabras a recuperar:

a) *Acrónimos*. Elaborar una nueva palabra basándonos en las iniciales de las que se pretende recordar. Por ejemplo, los lagos de América son Huron, Erie, Michigan, Ontario y Superior, si unimos sus iniciales formamos la palabra HEMOS, la cual facilita el posterior recuerdo de los nombres de dichos lagos.

b) *Acróstico.* Igual que el anterior pero elaborando una oración. Por ejemplo, siguiendo con el ejemplo anterior, la frase podría ser: "Hemos Estado Más Organizados Siempre".

3.- Creación de rimas: Consiste en almacenar la información asignándole una entonación, el cual cuando volvamos a entonar nos recordará lo almacenado. Por ejemplo: estudiar las tablas de multiplicar a través de una canción. La entonación y ritmo (prosodia) se convierten en claves de recuperación.

4.- Palabra clave: Se basa en la asociación de la palabra que debemos recuperar con otra palabra de pronunciación parecida y en último lugar le asignamos una imagen visual a dicha palabra clave. Por ejemplo, debemos recordar “león”, pues la asociaríamos a “Leo” (jugador del Barça), y luego elaboramos una imagen visual de Leo Messi cazando un “león”.

### 3.3.- NUTRICIÓN

La alimentación está directamente conectada con el óptimo desarrollo de las capacidades humanas. Por ello la necesidad de hacer hincapié en ella para beneficiar a la memoria.

En primer lugar, entre todos los condicionantes, señalariamos la importancia que tiene el que todos el alumnado posea un nivel de glucosa estable, ya que niveles bajos de la misma interfieren negativamente en el rendimiento académico (Schächinger, Cox, Linder, Brody y Keller, 2003). Por ello muchos médicos y psicólogos aconsejan la ingesta de una cantidad controlada de chocolate negro en épocas de exigencias intelectuales como en exámenes.

Podríamos destacar la toma de alimentos ricos en Vitaminas B1, B6 y B12. Esta última contrarresta el estrés y fortalece la agilidad intelectual. Tras un estudio se llegó a la conclusión que la población con una ingesta pobre de vitaminas pueden desarrollar problemas cognitivos (Whaley y cols., 2003). Al respecto es muy aconsejable la toma de suplementos vitamínicos en épocas de una gran exigencia cognitiva, por ejemplo en exámenes.

En último lugar, autores como Tucha, Mecklinger, Hammerl y Lange (2004) han demostrado que los procesos de memoria de trabajo, así como la memoria a corto y largo plazo se verán beneficiados por la masticación de chicles. Esto ocurre porque con la toma de chicles subimos vertiginosamente el número de masticaciones, y la masticación aumenta un 20 % el flujo sanguíneo. Esto ayudará al funcionamiento de la memoria a corto y largo plazo.

### **3.4.- EJERCICIO FÍSICO Y DESCANSO**

En 2008, van Praag demostró que tanto el aprendizaje como la memoria se podían optimizar con la realización de ejercicio físico. La ejercitación física no solo garantiza la entrada de una gran cantidad de oxígeno al cerebro, sino también los principales nutrientes cerebrales como son las neurotropinas, favoreciendo el crecimiento y las conexiones dendríticas, tan necesarias para el proceso de aprendizaje (van Praag, 2008).

De igual forma, Greenwood y Flesher (2008) afirman que la realización de ejercicio físico está muy estrechamente ligada a niveles óptimos de estrés, ansiedad o depresión, aspectos muy negativos para el paciente que lo padezca y que tienen consecuencias en el rendimiento cognitivo, incluyendo la memoria.

Por otro lado, para una correcta consolidación de la memoria tras el aprendizaje, así como para una correcta preparación del cerebro para futuros aprendizajes, se ha destacado el papel que juega el sueño (Born, Rasch y Gasi, 2006).

Para finalizar, se ha demostrado que tanto el sueño como la tardanza en acostarse tiene correlaciones con conductas agresivas en la adolescencia, influyendo estas en el rendimiento académico de una manera negativa (Fiorenza y Nardone, 2003).

### 3. Marco Metodológico

En base al marco teórico planteado, y al interés que muestra a nivel educativo el conocimiento de distintas variables que repercuten en el rendimiento académico, y por consiguiente, la garantía de poder contribuir a una mejora en la intervención de los proceso de enseñanza-aprendizaje. Se plantea el siguiente interrogante: ¿Existe una relación directa entre la capacidad de memoria a corto plazo y el rendimiento académico?

Para la resolución de dicho interrogante se recogerán datos de las tres variables planteadas (memoria a corto plazo, rendimiento académico y hábitos nutrición/descanso), las cuales analizaremos en la sección pertinente, para posteriormente realizar el análisis estadístico de los datos y comprobar si entre ellas existe relación.

#### Diseño:

La presente investigación consta de un diseño no experimental de tipo correlacional, esto se debe a que las variables elegidas no han sido manipuladas. El estudio se centra en confirmar si existe relación entre las variables elegidas. Se trabaja con un grupo de alumnos/as a los que se les realiza una única medición de las variables.

#### Variables medidas e instrumentos aplicados:

Para la elaboración del estudio se han seleccionado tres variables, y escogido, una serie de instrumentos que permitan evaluar dichas variables (ver Tabla 2):

Tabla 2. *Variables e instrumentos de evaluación.*

VARIABLE	ASPECTO EVALUADO	INSTRUMENTO
Memoria a corto plazo	Memoria de trabajo	- Escala de inteligencia de Wechsler para niños-IV (WISCIV). “Dígitos”. - Prueba de elaboración propia
Rendimiento académico	Notas académicas	Registro de Evaluación del Profesor.
Nutrición/Descanso	- Aspectos nutricionales - Aspectos de Descanso	Cuestionario al alumnado.

## 1.- MEMORIA A CORTO PLAZO

Para medir esta variable se han empleado dos instrumentos, esto nos posibilitará medir la memoria a corto plazo de una forma convergente, una prueba del índice de Memoria de Trabajo (MT) de la Escala de inteligencia de Wechsler para niños-IV (WISCIV) (Wechsler, 2005), concretamente la prueba de Dígitos (D), y una prueba de elaboración propia que parte metodológicamente de la anteriormente comentada. Se basa en ítems verbales en los que, tras un amplio trabajo de fondo, controlamos factores importantes para la retención de los mismos. Los resultados obtenidos en ambas pruebas deberían correlacionar entre sí, y con ello afirmar la validez de la prueba elaborada. A continuación se describen las dos pruebas.

### a) Escala de inteligencia de Wechsler para niños-IV (WISCIV)

Es una prueba centrada en la memoria a corto plazo y posee dos partes: Dígitos en orden directo y Dígitos en orden inverso. En la primera parte, el examinador dirá una lista de cifras y el niño deberá repetirlas en el mismo orden. En la segunda parte el niño deberá decirlas en orden inverso de como se le expuso. Esta prueba mide la memoria auditiva a corto plazo, la capacidad de seguir una secuencia, la atención y la concentración (Sattler, 2008). Dígitos en orden directo precisa la capacidad de aprendizaje y memoria rutinarios, atención, codificación y procesamiento auditivo, mientras que Dígitos en orden inverso se relaciona con la memoria de trabajo, la transformación de la información, el manejo mental y la imaginación visoespacial (Sattler, 2008).

La prueba la forman 7 elementos en ambas partes, tanto orden directo como inverso, y todos constan de dos series del mismo número de cifras. Con cada elemento se irá aumentando progresivamente el número de cifras hasta un total de 9 en el caso de orden directo, y 8 en orden inverso. Tras la realización y una vez obtenidos los resultados, la suma de las puntuaciones obtenidas tanto en la subprueba de orden directo como orden inverso constituirá la puntuación directa y final de la prueba de dígitos.

### b) Prueba de Elaboración propia

En esta prueba se centra en medir la memoria a corto plazo y su procedimiento se basa en la anterior prueba detallada. Consta de una lista de 10 palabras, las cuales se han obtenido a través de un programa denominado "Busca palabras" (Davis y Perea, 2005). Para determinar qué palabras son las idóneas se han tenido que controlar una serie de parámetros que afectan al recuerdo. El objetivo es crear una lista de 10 palabras (ver Tabla 3) que no contenga ninguna palabra que se recuerde mejor que las otras y por tanto prevenir una posible contaminación en nuestros resultados.

Se ha usado el programa anteriormente detallado para obtener los siguientes estadísticos de la lista total de 31941 palabras que tiene su base de datos:

- Frecuencia léxica: Este estadístico nos dice si una palabra aparece muy a menudo o muy raramente en el idioma español. Por ejemplo, "el" o "porque" son muy frecuentes, mientras que "rinoplastia" es más rara. Se mide en ocurrencias de la palabra por millón, a partir de una base de datos (LEXESP). Puede afectar al recuerdo.

-Número de sílabas: Puede afectar a que se recuerde mejor o peor una palabra, y además a la velocidad de lectura del examinador en la realización de la prueba.

-Vecindad fonológica: El número de palabras en español que pueden formarse si sustituimos un fonema de la palabra por otro. Por ejemplo, "toro" y "loro" son vecinos fonológicos. Puede afectar a que se recuerde mejor o peor una palabra, ya que al escuchar "toro", el participante puede pensar en "loro" y acordarse mejor. También puede ser un problema si en la prueba el examinador pronuncia "toro" y el sujeto cree escuchar "loro", o le entra la duda.

-Familiaridad subjetiva: Este estadístico (y los dos siguientes) se obtuvo mediante encuestas a hablantes de español, que debían indicar su grado de familiaridad con la palabra en una escala del 1 al 7 (ver detalles de las encuestas en Davis y Perea, 2005). Puede afectar al recuerdo de la palabra.

-Imaginabilidad subjetiva: Se mide en una escala del 1 al 7. Representa cuánto nos cuesta imaginar la palabra. Puede afectar al recuerdo de la palabra.

-Concreción subjetiva: Se mide en una escala que va desde el 1 al 7. Es cómo de concreta o abstracta se percibe la palabra. Puede afectar al recuerdo de la palabra: nos cuesta más "visualizar" los conceptos abstractos (aflicción) que los concretos (mesa).

Una vez obtenidos los estadísticos, se ha cribado la lista. Primero nos limitamos a las palabras de 3 sílabas, para que todas tengan igual longitud, y 3 es un número intermedio aceptable (ni muy cortas, ni demasiado largas). Segundo, eliminamos todas las palabras con una frecuencia muy baja o excesivamente alta. Elegimos palabras con puntuación intermedia y similar, de entre 7 y 9 en la escala de frecuencia léxica. Así acotamos la búsqueda a las palabras que no son excesivamente raras pero que tampoco se escuchan a diario. Y por último, se ha descartado las palabras que no tenían datos en los otros tres parámetros anteriormente comentados (concreción, familiaridad, imaginabilidad). Así, la criba ha dejado la lista en 226 palabras.

Decidimos que la lista de nuestra prueba debía de constar de 10 palabras (ver Tabla 3) porque la memoria de trabajo se satura cuando tiene que almacenar entre 5 y 9 ítems. Así, de las 226 palabras extrajimos las 10 que formaron nuestra prueba de memoria, cumpliendo los siguientes requisitos (además de los ya mencionados):

- a) No tenían ningún vecino fonológico (así evitaríamos confusiones como las ya mencionadas "loro"- "toro").
- b) No diferían mucho en frecuencia léxica. Aun dentro del rango previamente empleado para la criba (entre 7 y 9 ocurrencias por millón), se seleccionaron palabras con frecuencias similares.
- c) No tenían valores dispares entre sí en familiaridad, concreción e imaginabilidad. No queríamos que en la misma lista hubiera palabras muy fáciles de imaginar y otras muy difíciles. Lo ideal para un nivel óptimo de dificultad es escoger la que poseen valores intermedios en una escala de 1 a 7.

La lista de 10 palabras obtenidas después de todo el análisis es la resumida en la Tabla 3, con sus correspondientes estadísticos:

Tabla 3. *Lista de 10 palabras para la prueba de memoria, incluyendo estadísticos.*

ITEM	FRECUENCIA LÉXICA	VECINDAD FONOLÓGICA	FAMILIARIDAD SUBJETIVA	IMAGINABILIDAD SUBJETIVA	CONCRECIÓN SUBJETIVA
Sugerir	7,14	0	5,40	2,75	3,24
Acorde	7,14	0	4,46	3,66	3,65
Alarde	7,14	0	3,91	2,59	3,98
Levante	7,14	0	3,48	3,40	4,06
Importe	7,14	0	5,29	4,02	4,51
Arsenal	7,32	0	3,67	3,86	4,71
Suprimir	7,32	0	4,80	3,35	4,45
Auxilio	7,32	0	4,28	4,86	3,90
Infeliz	7,32	0	4,23	4,79	4,02
Vanguardia	7,32	0	4,38	2,32	3,10

Una vez escogidos los materiales de la prueba, indicamos algunos aspectos de cómo se recogieron los datos. La prueba se realizó de manera individual pero en lugar y con condiciones similares. A todos los alumnos/as se le dictaron las palabras expuestas anteriormente en el mismo orden, con ello se ha propiciado repetir siempre el mismo patrón, y así, no favorecer a ningún alumno en concreto.

Una vez las palabras fueron dictadas, los alumnos debieron escribir en un folio en blanco todas aquellas palabras que recordaron. Se calculó el porcentaje de palabras recordadas por cada alumno/a, estableciendo que el 100% de las palabras recordadas es la puntuación máxima, y supondrá un alto nivel en la capacidad de memoria a corto plazo, y un 0% todo lo contrario.

## 2.- RENDIMIENTO ACADÉMICO

Los datos de esta variable han sido proporcionados por el profesor de la muestra, que en este momento del curso, ya disponía de datos suficientes (exámenes escritos, pruebas orales y trabajo diario en clase y en casa) para aportar un valor numérico al rendimiento académico. En esta variable, el valor numérico puede comprender desde 0, como puntuación mínima, hasta 10, que será la máxima nota.

### 3.- NUTRICIÓN Y DESCANSO

Esta variable se ha medido con la cumplimentación por parte de la muestra de un cuestionario de elaboración propia, éste lo forman las siguientes 4 preguntas:

1.- ¿Cuántas veces te despiertas por las noches?

Puntos	Respuesta	Marque "X"
1	Nunca me despierto	
2	1 vez	
3	2 veces	
4	3 veces o más	

2.- ¿Cuándo vienes a clase notas que estás cansado por no haber dormido bien?

Puntos	Respuesta	Marque "X"
1	Nunca	
2	Casi nunca	
3	A veces	
4	Normalmente	

3.- ¿Desayunas antes de venir al colegio?

Puntos	Respuesta	Marque "X"
1	Siempre	
2	Casi siempre	
3	A veces	
4	No	

4.- ¿Comes fruta a diario?

Puntos	Respuesta	Marque "X"
1	Siempre	
2	Casi siempre	
3	A veces	
4	No	

Se decidió que el cuestionario fuera cumplimentado por la propia muestra porque entendemos que las contestaciones por parte de los padres podrían maquillar el resultado en busca de la mayor perfección posible, y sobre todo, porque la muestra posee autonomía suficiente como para contestar a las preguntas realizadas.

La evaluación de esta prueba se centra en la suma de las puntuaciones obtenidas por la muestra en cada pregunta, donde una puntuación de 4 en el cuestionario supone la calificación máxima, y una puntuación de 16 la mínima, es decir a peores hábitos mayor puntuación, y viceversa.

### **Población y muestra:**

La muestra pertenece a un centro educativo de una localidad gaditana. Es de carácter público y alberga alrededor de 650 alumnos donde un alto porcentaje posee un nivel socio-cultural y socio-económico medio-alto. Se eligió este centro porque el equipo directivo, al igual que los familiares de la muestra, no pusieron impedimentos para el presente estudio, solo dos condiciones: que los maestros no tuvieran que realizar ningún trabajo extra, y que los alumnos participantes no proporcionaran ningún dato personal, siendo identificados en todo momento por un número.

La muestra estuvo formada por 30 alumnos, concretamente 16 niños y 14 niñas de 9 a 10 años de edad (9,53 años de media) que pertenecen todos al mismo grupo-clase, 4º de Educación Primaria. Ninguno presentaba deficiencias cognitivas o psicomotoras, así como problemas de visión, de audición u otra dificultad que le impidieran realizar correctamente, y en igualdad de condiciones que el resto, las pruebas seleccionadas y con ello poder afectar a los resultados de las variables estudiadas.

Durante la realización de las pruebas se ha observado una muestra donde todos vestían adecuadamente, con todos los materiales escolares, desayunos del recreo y bien aseados, por todo ello y junto a que su educación, comportamiento y trato eran correctos, se puede da a entender que viven en un ambiente familiar equilibrado.

## 4. Resultados

Una vez aplicados los instrumentos seleccionados para el estudio de las variables, y recogida la información al respecto, obtenemos los siguientes resultados:

### 1.- Estadísticos descriptivos de las variables medidas

A continuación estableceremos una Tabla 4 donde se han representado los estadísticos descriptivos de las variables medidas:

Tabla 4. *Medias ( $M$ ) y desviaciones típicas ( $DT$ ) de las cuatro variables medidas.*

	Memoria (Lista de palabras)	Memoria (WISC)	Hábitos nutricionales/descanso	Rendimiento escolar (notas)
$M$	7,333	12,133	8,300	7,867
$DT$	1,539	2,474	2,867	1,191

En el caso de la prueba de WISC, es la combinación de las puntuaciones directas de las dos pruebas de dígitos, es decir, la de orden directo y orden inverso.

Estas variables no son comparables tal cual ya que cada una está medida en una escala diferente: por ejemplo, la lista de palabras es una puntuación de 0 a 10, mientras que los hábitos nutricionales van de 4 a 16, incluso estos últimos se miden a la inversa (mejores hábitos cuanto más baja es la puntuación).

### 2.- Prueba de recuerdo (lista de palabras)

En la tabla anterior (ver tabla 4) ya vimos que por lo general la proporción de palabras recordadas tiene un nivel aceptable (7,33 sobre 10). Ahora queremos saber si tenemos los efectos de orden previstos y que se encuentran a menudo en la literatura (primacía y recencia). Para ello elaboramos el gráfico de la Figura 10:

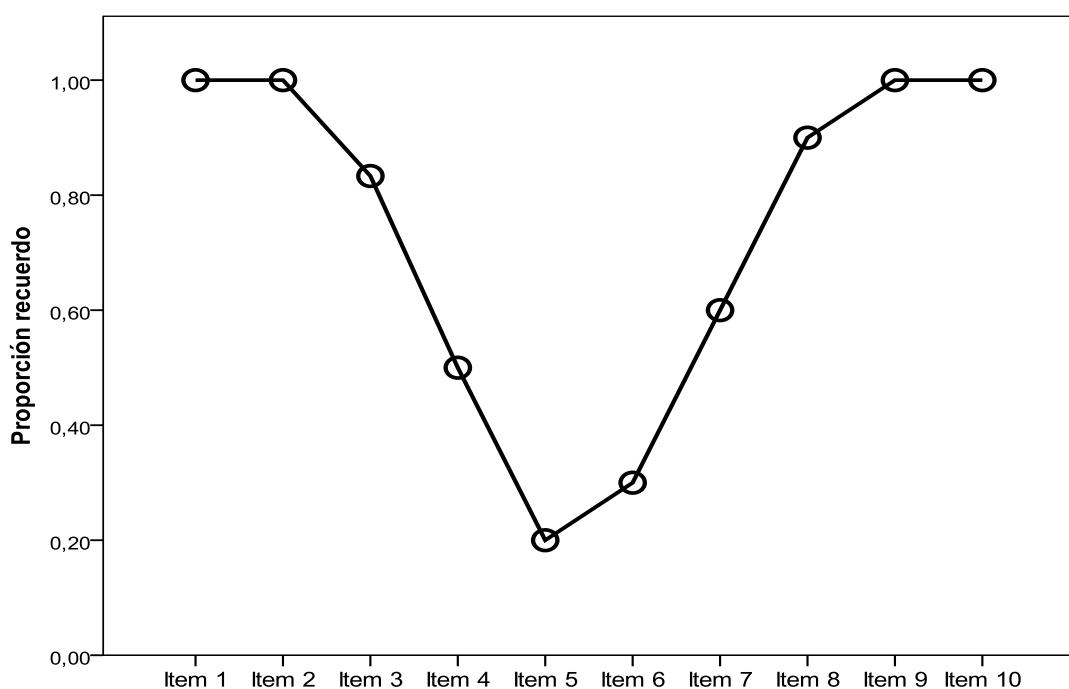


Figura 10. Proporción de palabras recordadas con éxito en función de la posición en que fueron presentadas.

La Figura 10 sugiere que en general sí obtuvimos los dos efectos de primacía y recencia, pues las primeras y últimas palabras se recuerdan mejor.

Vamos a intentar demostrar que este efecto que vemos en la figura realmente existe. Para ello, realizamos un Análisis de Varianza (ANOVA) de medidas repetidas con el factor ítem, obteniendo el resultado siguiente:  $F(9, 261) = 29,225, p < 0,001$ . Esto significa que hay diferencias significativas entre el recuerdo de los ítems en función de su posición, confirmando la impresión que sacamos de la figura. Este efecto de posición (primacía y recencia) era uno de los que estábamos esperando encontrar.

### 3.- Correlación entre las pruebas de memoria

Recordemos que teníamos una prueba validada (WISC) y otra de elaboración propia. Ahora queremos saber si entre ellas coinciden, esto dota de validez a la prueba elaborada. Para averiguarlo, realizamos un análisis de correlación, y obtenemos el siguiente resultado:  $r = 0,966, p < 0,001$ . Esto nos dice que efectivamente ambas pruebas correlacionan significativamente, y de hecho lo hacen de forma muy fuerte.

#### 4.- Relación entre memoria y rendimiento

Para estudiar la relación entre memoria y rendimiento, realizamos otro análisis de correlación. La prueba de la lista de palabras correlaciona positivamente con el rendimiento,  $r = 0,970$ ,  $p < 0,001$ , y también lo hace la prueba de memoria del WISC,  $r = 0,955$ ,  $p < 0,001$ . Esto quiere decir que cuanto mejor la memoria (medida por cualquiera de las dos pruebas), mejor la nota de los alumnos. Además las correlaciones son muy fuertes.

#### 5.- Hábitos nutricionales, memoria y rendimiento

Por último, vamos a examinar hasta qué punto los hábitos nutricionales y de descanso medido pueden estar relacionados con las otras variables. Realizamos los análisis de correlación y los recogemos en esta tabla:

Tabla 5. *Correlaciones entre el cuestionario de hábitos nutricionales/de descanso y las pruebas de memoria y el rendimiento escolar.*

	Memoria (Lista de palabras)	Memoria (WISC)	Rendimiento escolar (notas)
Hábitos nutricionales/descanso	$r = -0,938$ $p < 0,001$	$r = -0,920$ $p < 0,001$	$r = -0,914$ $p < 0,001$

Para interpretar la tabla, hay que tener presente que la variable de hábitos nutricionales/descanso se medida con un cuestionario de forma que a peores hábitos mayor puntuación, por eso todas las correlaciones salen negativas. De nuevo todas son significativas y además muy fuertes. Esto significa que a mejores hábitos nutricionales/descanso, mejor memoria y mejor rendimiento.

## 5. Programa de intervención neuropsicológica

### PRESENTACIÓN/JUSTIFICACIÓN

La importancia de aplicar un programa de intervención neuropsicológica para la mejora de la memoria a corto plazo queda justificada desde varias secciones del presente estudio. En primer lugar, porque es una capacidad que puede optimizarse a través de un programa, y así quedó fundamentado desde el marco teórico. Y en segundo lugar, como hemos visto en los análisis de los resultados, la mejora de la capacidad de la memoria podría influir en el rendimiento académico del alumno/a, lo que dota de necesidad al presente programa. También, se tendrá en cuenta aspectos nutricionales/descanso, que como nos queda patente en los resultados, parecen afectar en la mejora de la misma.

### OBJETIVOS

- Mejorar la capacidad de memoria a corto plazo.
- Adquirir hábitos nutricionales/descanso óptimos para el desarrollo de la memoria.

### METODOLOGÍA

El programa se ha organizado en dos bloques. El primer bloque va destinado a realizar actividades de memoria visual, auditiva, visomotora, táctil, olfativa y motora, abarcando así todos los sentidos, ya que en la mejora de la memoria, los medios mediante los cuales adquirimos y registramos la información juegan un papel principal en la futura retención de la misma. La realización de éstas actividades se desarrollará a través de 3 ciclos de 7 sesiones cada uno. En cada ciclo la dificultad de las actividades aumentará considerablemente (ver Tabla 6). El programa abarcará 6 meses en su totalidad.

Paralelamente, el segundo bloque va destinado a mejorar los olvidos cotidianos, así como llevar una rutina de hábitos nutricionales/descanso. Para su realización haremos uso de la agenda donde el alumno debe registrar en cada sesión los ejercicios e hitos nutrición/descanso (estos dictados por el instructor) a realizar en la siguiente sesión, para posteriormente marcar en ambos casos su correcta ejecución.

Las sesiones transcurrirán de la siguiente forma:

- 1º.- Lectura de ejercicios a realizar en la sesión actual, y verbalización de los hitos nutrición/descanso conseguidos (estos se realizan entre sesión y sesión en casa, por lo que su cumplimentación recae en la responsabilidad familiar y del propio alumno).
- 2º.- Realización de actividades programadas para esa sesión.
- 3º.- Se marcan como realizados los ejercicios de la actual sesión, y se copian los ejercicios, así como los nuevos hitos nutrición/descanso de la siguiente.

## **ACTIVIDADES**

Los ejercicios a desarrollar durante el **primer bloque** son:

### **EJERCICIOS VISUALES**

#### **A. Memoria gráfica**

1. Durante 60 segundos (al principio, después el tiempo se irá acortando) el alumno visualiza una serie de dibujos geométricos que luego tendrá que reproducir gráficamente. Luego comprobará los errores cometidos.
2. Realizar de nuevo la serie anterior después de la primera comprobación.
3. Se abre un libro o cómic por una página al azar, el alumno deberá observarla durante pocos segundos, se cierra y se pide que encuentre la página (la primera vez será una página, en repeticiones subsiguientes el número de páginas irá en aumento).

#### **B. Memoria de cifras**

1. Visualizar durante unos pocos segundos una serie de números (en principio de una cifra, después se irá aumentando la cantidad de cifras por cada número y la cantidad total de elementos en la serie), y reproducirla verbalmente.

2. Basándose en el ejercicio anterior pero verbalizando en orden inverso.

3. Memorizar números de teléfonos de varios familiares.

### C. Memoria de palabras

1. Visualizar un listado de palabras y reproducirlas verbalmente (se aumentará paulatinamente el número de palabras del listado).

2. Introducir nuevas palabras al listado y el alumno deberá reconocerlas.

3. Exponer palabras a las que le falten ciertas sílabas o palabras para que el alumno las complete.

### D. Memoria de frases

1. Visualizar una frase escrita y a continuación verbalizarla o escribirla (se aumentará el número de frases paulatinamente).

2. Leer varios títulos de noticias y posteriormente debe reproducirlos.

3. El alumno debe de leer un texto de 4 ó 5 líneas (éstas irán en aumento paulatinamente) y luego contestar a ciertas preguntas del mismo.

### E. Memoria de objetos

1. Deberá memorizar varios objetos que se encuentran encima de una mesa (en principio 4 ó 5, posteriormente aumentaremos el número). El alumno cerrará los ojos y se quitará algún objeto, se debe reconocer cuál o cuáles faltan.

2. Idéntico al anteriormente descrito pero potenciamos la memoria visual con la auditiva, es decir, a la vez que se visualiza los objetos de la mesa se debe verbalizar de cuáles se tratan.

3. El alumno deberá visualizar durante poco tiempo a una persona cercana o fotografía de alguien, para posteriormente y con los ojos cerrados describir la ropa que se lleva puesta.

## F. Memoria espacial

1. El alumno recorrerá un espacio cercano (patio, aula o habitación) y se le pedirá que dibuje de memoria su plano teniendo en cuenta los objetos que en él se encuentran (al principio será un espacio pequeño y con pocos objetos, posteriormente aumentaremos la dificultad en cuanto a tamaño del espacio y objetos que en él se encuentran).
2. Al alumno se le mostrará un laberinto en un papel, tras observarlo detenidamente durante unos segundos (con las sesiones el tiempo se acortará), deberá con los ojos cerrados verbalizar el camino para salir de él.
3. El alumno deberá observar mientras el instructor realiza un dibujo en la pizarra a través de varios trazos. Luego el alumno deberá reproducirlo paso por paso.

## EJERCICIOS AUDITIVOS

### A. Memoria de cifras

1. Escucha de una serie de cifras (con las sesiones aumentará la dificultad en número de elementos por serie) para posteriormente el alumno reproducirlas verbalmente.
2. Idéntico al anterior pero pedir la verbalización en orden inverso.
2. Memorizar números de teléfonos de familiares que se le dictan.

### B. Memoria de palabras

1. El alumno escuchará una serie de sonidos de animales y luego los reproducirá en el mismo orden.
2. Lectura de una palabra al alumno que estará con los ojos cerrados, para que luego la deletree.
3. Con los ojos cerrados el alumno deberá enumerar de memoria objetos según a la familia que pertenezcan. Por ejemplo: el instructor dice “material escolar”, el alumno deberá verbalizar tantos objetos como conozca.

### C. Memoria de frases

1. Se le explica las normas y reglas de un juego, a continuación el alumno debe de explicar al instructor cómo se juega recordando todos los pasos.
2. Verbalizar las acciones cotidianas: en casa, en el colegio, por la tarde en la calle...
3. Verbalizar sobre acontecimientos vividos: cumpleaños, navidades, viajes...
4. Verbalizar un chiste o cuento que previamente le ha leído el instructor.

### D. Memoria musical

1. Escuchar una melodía e identificar los instrumentos que intervienen con o sin ayuda.
3. Tararear una melodía escuchada (en principio conocidas, y luego desconocidas).
4. El instructor creará una secuencia musical con un instrumento, posteriormente el alumno deberá reproducirlo.

### EJERCICIOS VISOMOTORES

1. Se observa una escena, por ejemplo una granja, después se esparcen los juguetes y el alumno debe reproducir la escena (en principio pocos juguetes, después se aumenta la dificultad añadiendo más).
2. Se engarzan una serie de figuras en un cordel, luego se sacan y mezclan todas. El alumno deberá reproducir la serie (en principio pocas figuras, después mayor número).
3. Se realizar un dibujo con palillos de madera, luego el alumno deberá reproducirlo colocándolos en su sitio.

### EJERCICIOS TACTILES Y OLFACTIVOS

1. El alumno manipulará y observará varios objetos, posteriormente y con los ojos cerrados deberá identificarlos mediante el tacto.

2. Con los ojos cerrados el instructor tocará al alumno varias partes corporales, luego el alumno deberá verbalizar la parte del cuerpo tocada por el instructor, siguiendo el orden en el que fueron tocadas. También en el orden inverso.
3. Al alumno se le nombra un objeto que tenga un olor característico, como una pieza de fruta, y se la da a oler. Luego con los ojos cerrados, y mediante el olfato deberá verbalizar que objeto le están dando a oler.

## EJERCICIOS MOTRICES

1. El instructor le dirá una serie de movimientos corporales a realizar, posteriormente el alumno deberá ejecutarlos en el mismo lugar en el que fueron escuchados.
2. Al alumno se le da unas instrucciones (“adelante, giro derecha, para, sigue...”) hasta llegar a un objeto. Luego con los ojos cerrados debe de llegar al mismo objeto.

Los hábitos nutricionales/descanso del **segundo bloque** (ver Tabla 7) se desarrollarán paralelamente junto a las actividades del bloque primero. Semanalmente se plantea al alumno un hito a cumplir durante la semana en casa, para que en la siguiente sesión se le premie afectivamente por su desarrollo y se le plantee el siguiente hito, estos aumentarán su dificultad en cuanto al compromiso que requieren.

Los hitos nutricionales/descanso van encauzados a la ingesta de una cantidad óptima de frutas (éstas son ricas en vitaminas y azúcares favoreciendo la actividad cognitiva y los procesos memorísticos) a lo largo de la semana, y a establecer horarios beneficiosos de sueño para facilitar la asimilación de los aprendizajes producidos.

## EVALUACIÓN

La evaluación es uno de los puntos clave en cualquier programa de intervención, ya que ésta nos determinará desde dónde partimos, cómo avanzamos y en qué condiciones hemos llegado a nuestro objetivo. Por ello, en el presente programa de intervención encontramos diferentes momentos de evaluación (ver Tabla 6).

En la primera sesión se realizará una Pre-evaluación para determinar el punto de partida en el que se encuentra el alumno. Tras 7 sesiones y al comienzo del 3º mes, así como, tras 14 sesiones, y al comienzo del 5º mes, se realizarán, respectivamente, la 1º y 2º sesión Evaluativa de seguimiento. Ambas nos proporcionarán información de cómo va el proceso. Finalmente en la sesión 25 se realizará la evaluación final para determinar los avances y mejoras desarrolladas con la aplicación del presente programa.

Para la evaluación el instrumento elegido es la batería de la escala de inteligencia de Wechsler para niños-IV (WISCIV), pero solo el índice de ejercicios que nos mide la memoria de trabajo, en éste identificamos los siguientes: Dígitos, Letras y números y Aritmética.

Se ha considerado importante utilizar en todas las sesiones evaluativas el mismo instrumento porque de esta forma podremos visualizar de una manera directa si el alumno ha ido mejorando a lo largo de la aplicación del presente programa, ya que las puntuaciones que se obtendrán evaluación tras evaluación deberían de ir en línea ascendente. En caso de no observarse mejorías en las sesiones de evaluación intermedias, dejamos suficiente margen para la modificación del programa de forma que alcance su objetivo.

## **CRONOGRAMA**

La temporalización es un factor importante para maximizar el éxito funcional del alumno. El presente programa se desarrollará a lo largo de 6 meses con una sesión semanal de una hora y media de duración, por lo que constará en total de 24 sesiones más la sesión de evaluación final (ver Tabla 6)

Tabla 6. Temporalización de las sesiones a lo largo del programa de intervención.

MES/SESIÓN	ACTIVIDAD A REALIZAR	HITOS NUTRICION/DESCANSO
1	1 Pre-evaluación	nº 1 (ver Tabla 7)
	2 Ejercicios Visuales (Memoria grafica y cifras)	nº 2 (ver Tabla 7)
	3 Ejercicios Visuales (Memoria palabras y frases)	nº 3 (ver Tabla 7)
	4 Ejercicios Visuales ( Memoria objetos y espacial)	nº 4 (ver Tabla 7)
	5 Ejercicios Auditivos (Memoria cifras y palabras)	nº 5 (ver Tabla 7)
	6 Ejercicios Auditivos (Memoria frases y musical)	nº 6 (ver Tabla 7)

2	7	Ejercicios Visomotores, Táctiles y Olfativos.	nº 7 (ver Tabla 7)
	8	Ejercicios Motrices	nº 8 (ver Tabla 7)
3	9	Evaluación de Seguimiento.	nº 9 (ver Tabla 7)
	10	Ejercicios Visuales (Memoria grafica y cifras)	nº 10 (ver Tabla 7)
	11	Ejercicios Visuales (Memoria palabras y frases)	nº 11 (ver Tabla 7)
	12	Ejercicios Visuales ( Memoria objetos y espacial)	nº 12 (ver Tabla 7)
4	13	Ejercicios Auditivos (Memoria cifras y palabras)	nº 13 (ver Tabla 7)
	14	Ejercicios Auditivos (Memoria frases y musical)	nº 14 (ver Tabla 7)
	15	Ejercicios Visomotores, Táctiles y Olfativos.	nº 15 (ver Tabla 7)
	16	Ejercicios Motrices	nº 16 (ver Tabla 7)
5	17	Evaluación de Seguimiento.	nº 17 (ver Tabla 7)
	18	Ejercicios Visuales (Memoria grafica y cifras)	nº 18 (ver Tabla 7)
	19	Ejercicios Visuales (Memoria palabras y frases)	nº 19 (ver Tabla 7)
	20	Ejercicios Visuales ( Memoria objetos y espacial)	nº 20 (ver Tabla 7)
6	21	Ejercicios Auditivos (Memoria cifras y palabras)	nº 21 (ver Tabla 7)
	22	Ejercicios Auditivos (Memoria frases y musical)	nº 22 (ver Tabla 7)
	23	Ejercicios Visomotores, Táctiles y Olfativos.	nº 23 (ver Tabla 7)
	24	Ejercicios Motrices	nº 24 (ver Tabla 7)
	25	Evaluación final	FINAL

A continuación, y para completar la temporalización del programa de la Tabla 6, se ha detallado en la siguiente Tabla 7 la totalidad de los hitos de hábitos nutricionales/descanso:

Tabla 7. *Hitos de hábitos nutricionales/descanse a cumplir durante el programa de intervención.*

Nº	HITOS	Nº	HITOS
1	-Comer 3 piezas de frutas semanales. -Dormir 7 horas diarias.	13	-Comer 9 piezas de frutas semanales. -Acostarse antes de las 00:00 y dormir 9 horas diarias.
2	-Comer 3 piezas de frutas semanales. -Dormir 7 horas diarias.	14	-Comer 9 piezas de frutas. Semanales. -Acostarse antes de las 00:00 y dormir 9 horas diarias.
3	-Comer 3 piezas de frutas semanales. -Dormir 7 horas diarias.	15	-Comer 9 piezas de frutas semanales. -Acostarse antes de las 00:00 y dormir 9 horas diarias.

4	-Comer 3 piezas de frutas semanales. -Dormir 7 horas diarias.	16	-Comer 9 piezas de frutas semanales. -Acostarse antes de las 00:00 y dormir 9 horas diarias.
5	-Comer 5 piezas de frutas semanales. -Dormir 8 horas diarias.	17	-Comer 11 piezas de frutas semanales. -Acostarse a las 23:00 y dormir 9 horas diarias.
6	-Comer 5 piezas de frutas semanales -Dormir 8 horas diarias.	18	-Comer 11 piezas de frutas semanales. -Acostarse a las 23:00 y dormir 9 horas diarias.
7	-Comer 5 piezas de frutas semanales -Dormir 8 horas diarias.	19	-Comer 11 piezas de frutas semanales. -Acostarse a las 23:00 y dormir 9 horas diarias.
8	-Comer 5 piezas de frutas semanales -Dormir 8 horas diarias.	20	-Comer 11 piezas de frutas semanales. -Acostarse a las 23:00 y dormir 9 horas diarias.
9	-Comer 7 piezas de frutas semanales. -Dormir 9 horas diarias.	21	-Comer 14 piezas de frutas semanales. -Acostarse a las 22:00 y dormir 9:30 horas diarias.
10	-Comer 7 piezas de frutas semanales. -Dormir 9 horas diarias.	22	-Comer 14 piezas de frutas semanales. -Acostarse a las 22:00 y dormir 9:30 horas diarias.
11	-Comer 7 piezas de frutas semanales. -Dormir 9 horas diarias.	23	-Comer 14 piezas de frutas. -Acostarse a las 22:00 y dormir 9:30 horas diarias.
12	-Comer 7 piezas de frutas semanales. -Dormir 9 horas diarias.	24	-Comer 14 piezas de frutas semanales. -Acostarse a las 22:00 y dormir 9:30 horas diarias.

## 6. Discusión y Conclusiones

En apartados anteriores se han mostrado los resultados del análisis estadístico que ayudarán a reevaluar las hipótesis de partida y comprobar si los objetivos planteados fueron alcanzados.

El principal objetivo del presente estudio era determinar la influencia que tenía la memoria a corto plazo en el rendimiento académico, y hemos podido comprobar que la relación existente es significativa concluyendo el estudio que a mayor capacidad memorística mejor rendimiento académico. De igual forma se planteaba la posibilidad que los hábitos nutricionales y de descanso podrían influir en el desarrollo de la memoria, y por ende, afectar al rendimiento académico. Los resultados también indicaron que a mejores hábitos nutricionales/descanso, mejor memoria, y por consiguiente, mejores rendimientos académicos.

En el presente estudio se planteaba la elaboración de una prueba que nos ayudara a medir de una forma convergente a la memoria, ya que partíamos como base de una prueba validada de la batería WISC-IV. Tras su aplicación en la muestra, y con el análisis de los resultados, hemos podido corroborar que ambas pruebas realizadas correlacionan entre sí, es decir, arrojan resultados significativamente paralelos. Esto dota de la validez necesaria a la prueba de elaboración propia.

Por último, se planteó la comprobación de los efectos de primacía y recencia con la aplicación de la prueba elaborada (lista de palabras). Dichos efectos se han detectado en el análisis de los resultados de dicha prueba. Así podemos destacar que los ítems 1, 2, 3 (los primeros) y 8, 9, 10 (los últimos), han sido recordados por el 80-100% de la muestra, mientras que los resultados intermedios en su gran mayoría han sido olvidados.

Esto coincide con la predicción del modelo multi-almacén de Atkinson y Shiffrin (1968), donde el efecto de primacía se produce por la posibilidad de repetición mental de los primeros y últimos ítems, facilitando la retención en la memoria primaria y su paso a la secundaria, y el efecto de recencia porque los últimos ítems aun se encuentran en la memoria primaria que es de fácil acceso, y por lo tanto, aún no se han olvidado.

## Limitaciones

Destacamos varias limitaciones encontradas en la elaboración del presente estudio:

- La muestra de sujetos no ha sido todo lo grande que debería ser para un estudio científico que aspire a generalización, principalmente por cuestiones prácticas.
- La muestra pertenece a un único centro educativo, por lo que la generalización de los resultados debe hacerse con cautela, ya que la muestra no es una representación de la población porque el acceso a la misma ha sido sesgado.
- En la aplicación de la prueba elaborada, la lectura de la lista de palabras se ha realizado en el mismo orden para todos los niños/as, por lo tanto hay que interpretar los datos con cuidado, ya que no sabemos si la curva obtenida se debe a la posición en que se leyó cada palabra o a la elección de la palabra en sí. Aunque la segunda explicación es muy improbable, no la podemos descartar.
- Al no ser experimental el estudio, no podemos extraer conclusiones de tipo causal. Aunque sí es suficiente para extraer correlaciones de las variables estudiadas.

## Prospectiva

Este estudio abre puertas a futuras líneas de investigación, sobre todo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Entre ellas podríamos nombrar las siguientes ideas:

- Aplicar este mismo estudio en la educación secundaria, es decir, en la adolescencia, y comprobar si los resultados se asemejan sin importar la edad de la muestra.
- Realizar el programa de intervención durante los 6 meses a la muestra, y volver a pasar las pruebas de memoria del presente estudio analizando si existe mejoría.
- Ampliar la muestra elegida obteniéndola de diversos centros educativos y contextos, para que los resultados se puedan extrapolar a la población verazmente.
- Añadir una variable más al presente estudio que trate de determinar y comprobar si el buen uso de las estrategias y técnicas de aprendizaje influyen en la memoria.

## 7. Bibliografía

- Allman, J. M. (2003). *El cerebro en evolución*. Ariel. Madrid.
- Alsina Pastells, À. (2001). *La intervención de la memoria de trabajo en el aprendizaje del cálculo aritmético*. Tesis no publicada.
- Álvarez, M. (2008). *Principios de neurociencias para psicólogos*. Paidós. Barcelona.
- Atkinson, R. C., y Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of Learning and Motivation*, 2, 89-195.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. D. (1997). *Human memory: Theory and practice*. Hove: Psychology Press.
- Baddeley, A. D., y Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8, 47-89.
- Baddeley, A. D. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559.
- Ballesteros, S. (1999). Memoria humana: Investigación y teoría. *Psicothema*, 11(4), 705-723.
- Ballesteros, S. (2000). *Psicología general, un enfoque cognitivo: Para el siglo XXI* Ed. Universitas. Córdoba.
- Baqués, J. y 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.
- Bernal, I. M. (2005). Psicobiología del aprendizaje y la memoria. *CIC Cuadernos De Información y Comunicación*, 10, 221-233.
- Born, J., Rasch, B. y Gais, S. (2006). Sleep to remember. *The Neuroscientist: A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry*, 12(5), 410-424.

- Craik, F. I. y Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 671-684.
- Davis, C. J. y Perea, M. (2005). BuscaPalabras: A program for deriving orthographic and phonological neighborhood statistics and other psycholinguistic indices in spanish. *Behavior Research Methods*, 37(4), 665-671.
- Ebbinghaus, H. (2014). Memory: A contribution to experimental psychology. *Annals of Neurosciences*, 20(4), 155-156.
- Etchepareborda, M., y Abad-Mas, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista De Neurología*, 40(1), 79-83.
- Fernández, H. (2000). Memoria humana. Estructuras y procesos: El modelo multialmacén. *Psicología y Psicopedagogía. Publicación Virtual De La Facultad De Psicología y Psicopedagogía De La USAL*, 1. Recuperada el 8 de Octubre de 2014 desde <http://psico.usal.edu.ar/psico/memoria-humana-1ra-parte-estructuras-procesos-modelo-multi-almacen>
- Fiorenza, A. y Nardone, G. (2003). *Niños y adolescentes difíciles*. Barcelona: RBA Libros.
- García-Madruga, J. A. y Corte, T. F. (2008). Memoria operativa, comprensión lectora y razonamiento en la educación secundaria. *Anuario De psicología/The UB Journal of Psychology*, 39(1), 133-158.
- Gómez-Pérez, E., Ostrosky-Solís, F. y Próspero-García, 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, C. y Kolb, B. (2003). A comparison of different models of stroke on behavior and brain morphology. *European Journal of Neuroscience*, 18(7), 1950-1962.
- Greenwood, B. N. y Fleshner, M. (2008). Exercise, learned helplessness, and the stress-resistant brain. *Neuromolecular Medicine*, 10(2), 81-98.

- Just, M. A. y Carpenter, P. A. (1987). *The psychology of reading and language comprehension*. Newton, MA: Allyn & Bacon.
- Kolb, B. y Whishaw, I. Q. (2006). *Neuropsicología humana*. Madrid: Ed. Médica Panamericana.
- Krupa, D. J., Thompson, J. K. y Thompson, R. F. (1993). Localization of a memory trace in the mammalian brain. *Science*, 260(5110), 989-991.
- Laroche, S. (1999). Los mecanismos de la memoria. *Investigación y Ciencia. Inteligencia Viva*, 17, 42-49.
- Losada, M. Programa de entrenamiento en estrategias para mejorar la memoria. *Revista de Neurología*, 33, 369-372.
- Muñoz, M. (2007). De la neuropsicología a la neuroanatomía de la memoria declarativa. *EduPsykhé: Revista De Psicología y Psicopedagogía*,
- Ostrosky-Solís, F. y Lozano-Gutiérrez, A. (2003). Rehabilitación de la memoria en condiciones normales y patológicas. *Avances En Psicología Clínica Latinoamericana*, 21, 39-51.
- Pérez, J. A. P. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Peterson, L. y Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58(3), 193.
- Pickering, S. J. (2006). *Working memory and education*. Amsterdam: Academic Press.
- Pimsleur, P. (1967). A memory schedule. *Modern Language Journal*, 51, 73-75.
- Quintero-Gallego, E., Manaut, E., Rodríguez, E., Pérez-Santamaría, J. y Gómez, C. M. (2003). Desarrollo diferencial del cuerpo calloso en relación con el hemisferio cerebral. *Revista Española De Neuropsicología*, 5(1), 49-64.

- Real Academia de la Lengua Española (1992). Diccionario de la Lengua Española, vol. I. Madrid: *Espasa-Calpé*.
- Roediger, H. L. (1990). Implicit memory: Retention without remembering. *American Psychologist*, 45(9), 1043.
- Ruiz-Vargas, J. M. (1994). *La memoria humana: Función y estructura*. Madrid: Alianza Editorial.
- Sattler, J. M. (2008). *Assessment of children: Cognitive foundations*. La Mesa, CA: JM Sattler Publisher.
- Schächinger, H., Cox, D., Linder, L., Brody, S. y Keller, U. (2003). Cognitive and psychomotor function in hypoglycemia: Response errors patterns and retest reliability. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 75(4), 915-920.
- Schachter, D. L. (2008). *Searching for memory: The brain, the mind and the past*. New York: Basic Books.
- Silbernagl, S., Lang, F., Gay, W. y Rothenburger, A. (2010). *Fisiopatología: Texto y atlas*. Madrid: Médica Panamericana.
- Snell, R. S. (2006). *Neuroanatomía clínica*. Madrid: Ed. Médica Panamericana.
- Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs: General and Applied*, 74(11), 1.
- Squire, L. R. (1987). *Memory and brain*. Londres: Oxford University Press.
- Tucha, O., Mecklinger, L., Hammerl, M. y Lange, K. W. (2004). Effects of gum chewing on memory and attention: Reply to Scholey (2004). *Appetite*, 43(2), 219-220.
- Tulving, E., y Schachter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247(4940), 301-306.
- Van Praag, H. (2008). Neurogenesis and exercise: Past and future directions. *Neuro-molecular Medicine*, 10(2), 128-140.

Wechsler, D. (2005). *WISC-IV: Escala Wechsler de inteligencia para niños-IV: Manual técnico*. México, D. F.: Manual Moderno.

Whaley, S. E., Sigman, M., Neumann, C., Bwibo, N., Guthrie, D., Weiss, R. E. y Murphy, S. P. (2003). The impact of dietary intervention on the cognitive development of Kenyan school children. *The Journal of Nutrition*, 133 (11 Suppl 2), 3965S-3971S.