

## **EL DESARROLLO DE LA MEMORIA EN EL CONTEXTO DE LA LECTURA**

**Manuel Peralbo Uzquiano y Manuel García Fernández**  
*Universidade de A Coruña*

### **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo consiste en analizar los cambios que se producen en Memoria Operativa (mediante tareas verbales y no verbales) a través de la edad, y qué cambios se producen en la memoria de reconocimiento en tareas de lectura. En el estudio, de carácter transversal, participaron 21 alumnos de E.G.B. (media de edad de 11.4 años) de los que 14 eran hombres y 7 mujeres, un grupo de 19 alumnos de segundo de B.U.P. (media de edad de 16 años) de los que 12 eran hombres y 7 mujeres, y otro de 19 alumnos de Universidad del primer curso de la Diplomatura de Educación Social (media de edad de 19.8) de los que 5 eran hombres y 14 mujeres. Todos los participantes realizaron una prueba de amplitud de memoria de dígitos, otra de frases y una prueba de *priming* diseñada específicamente. Los resultados muestran cambios evolutivos en amplitud de memoria de dígitos y de frases, si bien el aumento en el primer caso se produce hasta los 16 años de forma significativa y en el segundo caso las diferencias se prolongan hasta los 19 años. También se constatan diferencias entre los grupos en las medidas de precisión y velocidad de la prueba de reconocimiento. Finalmente, se discute si los resultados avalan una concepción de la memoria operativa como capacidad específica de dominio o de dominio general.

**Palabras clave:** desarrollo de la memoria, memoria operativa, lectura, comprensión.

**Key Words:** memory development, working memory, reading, comprehension.

La controversia sobre si la memoria es una capacidad de dominio general o si, por el contrario, es específica de dominio está suscitando un creciente interés no sólo por lo que supone de un mejor conocimiento de su funcionamiento, sino por sus implicaciones educativas, como ocurre en el caso del aprendizaje de, y a través de, la lectura. Nos interesa esta controversia por cuanto pensamos que de tratarse de una habilidad de dominio general debería observarse una cierta covariación entre la amplitud obtenida en tareas verbales y no verbales al margen de la edad de los sujetos. Mientras que si es específica de dominio los sujetos con una amplitud de memoria alta en tareas no verbales, no tendrían que presentar una amplitud alta en tareas verbales, y viceversa. En cualquier caso, el problema de cómo se desarrolla la memoria, y de si esta es una capacidad de dominio general o específica de dominio, está todavía sin resolver (Towse y Hitch, 1995).

Por ejemplo, algunos autores sostienen que la memoria operativa (en adelante MO) es un procesador central implicado en todo tipo de tareas al margen de su modalidad, posición en la que se situarían Baddeley (1983), Pascual-Leone (1980) o Kail (1986). Para otros, como Case (1985) lo que cambia no es la capacidad estructural, sino la capacidad funcional de almacenaje, debido a que cada vez es menor el control atencional requerido en la ejecución de las operaciones básicas de las estrategias. Su posición coincide, como señalan García Madruga, et al. (1997), con la dominante en el procesamiento de la información y con los planteamientos de Brown, et al. (1983), Carey (1985) o Siegler (1986), para quienes las diferencias evolutivas no son estructurales sino estratégicas.

Algunos de los argumentos a favor (Daneman y Tardiff, 1987) y en contra (Yuill, Oackhill y Parkin, 1989) de la MO como un procesador específico, lingüístico en el caso del lenguaje, proceden del análisis de las relaciones entre MO y comprensión lectora. Pero también desde el punto de vista evolutivo se han realizado múltiples trabajos que han intentado aclarar los cambios que, con la edad, se producen en la memoria tanto a corto plazo, como operativa, y ello tanto utilizando tareas verbales (orales o escritas) como no verbales. Así, por ejemplo, Siegel y Ryan (1989) encontraban que los lectores con dificultades puntuaban más bajo en amplitud de memoria (Daneman y Carpenter, 1980) que los normales. Por su parte, Siegel (1994) evaluando la relación entre MO y lectura durante la infancia, adolescencia y adultez encuentra que la capacidad de MO aumenta para los lectores normales hasta los 20 años, a partir de lo cual las puntuaciones comienzan a disminuir. En cuanto a las relaciones entre MCP y MO, ambas correlacionaban moderadamente (.44). También ambas correlacionaban significativa y moderadamente con el reconocimiento de palabras y la comprensión lectora (.29). También se han informado disminuciones debidas a la edad en la edad adulta (Babcock y Salthouse, 1990; Hartley, 1989; Salthouse, Mitchell; Skovronek y Babcock, 1989; Stine y Wingfield, 1987) y también en la memoria para dígitos en una tarea de escucha dicótica (Salthouse, 1990 para una revisión). Estas disminuciones son especialmente pronunciadas en la tercera edad (Salthouse y Babcock, 1991). En tareas de MCP menos complejas que sólo implican recuerdo de dígitos y procesamiento simultáneo y transformación de información, no se encuentran estos marcados descensos (Craik, 1977).

Un reciente, e interesante trabajo, sobre el desarrollo de la memoria, la comprensión y sobre sus relaciones es el de García Madruga et al. (1997). En su estudio obtenían medidas de MCP, amplitud de memoria de frases y de dígitos y diversas medidas de comprensión, en dos muestras de sujetos de distinta edad (una de 12,7 años de media y otra de 16,1). Los resultados en memoria indicaban un aumento de todas las medidas utilizadas, si bien sólo era significativo el correspondiente a la MO de dígitos, los tiempos de lectura disminuían con la edad y también lo hacía una medida de latencia de respuesta ante una serie de frases diana. Las diferentes medidas de comprensión se incrementaban en general con la edad. También encontraban correlaciones entre las tres medidas

de memoria y el tiempo de lectura. La MO de frases correlacionaba más con comprensión que la MO de dígitos. Y ésta correlaciona también con la medida de latencia de respuesta.

En definitiva parece claro que si la memoria y los procesos relacionados con ella son de dominio general sería de esperar que su desarrollo fuera similar tanto si se evalúa en el contexto de tareas verbales, como si se hace en el contexto de otros dominios, algo distinto ocurriría si se trata de una habilidad específica de dominio. De igual forma y, dado que habitualmente los lectores deben procesar y almacenar la microestructura y la macroestructura de textos cuya longitud y complejidad excede sus recursos de activación, nos interesa analizar mediante pruebas de *priming* la forma en que los lectores manejan sus recursos de activación para redistribuirla de modo que el rendimiento final pueda ser lo más adecuado posible a los objetivos de la tarea (Carpenter, Miyake y Just, 1995).

## **VARIABLES**

1. Como indicador del grado de automatización de los procesos componentes de la lectura y de la cantidad de procesamiento realizado (lo que incluye el tiempo que se ha tardado en extraer las proposiciones simples y conectarlas adecuadamente para la construcción de la base del texto), se tuvo en cuenta el tiempo medio de lectura por frase extraídos de la lectura de las frases correspondientes a la prueba de reconocimiento de ítems.
2. Como indicador del grado de activación en MO de los conceptos expresados en los textos se utilizaba la media en Tr. correspondiente a los ítems acertados y fallados, así como para los rechazos correctos y las falsas alarmas, y la media del número de aciertos, errores, falsas alarmas y rechazos correctos, que se producían en el reconocimiento de palabras contenidas en una de cuatro oraciones anteriormente leídas. En la prueba la variable independiente era la distancia existente entre la presentación del ítem y su posición dentro del texto leído. Los niveles que incluye esta variable son cuatro, correspondiéndose con la distancia existente, medida en número de oraciones, entre aquella en la que aparecía la palabra y su prueba de reconocimiento (McKoon y Ratcliff, 1984). Los textos, cuatro para cada grupo, fueron extraídos de textos expositivos de distintas materias ya cursadas por los alumnos. Constan de 8 oraciones relacionadas entre sí que son presentadas de cuatro en cuatro, realizándose después de cada grupo de oraciones la prueba de reconocimiento (Peralbo y Pérez, 1989). Las palabras utilizadas como prueba fueron seleccionadas previamente al azar entre sus argumentos. Las pruebas de reconocimiento constan de tres palabras presentadas serialmente de las cuales dos pertenecerán al texto y una no.
3. Como indicador de la amplitud de memoria de frases se utilizó el test diseñado por Daneman y Carpenter (1980).
4. Como indicador de la amplitud de memoria de dígitos se utilizó una adaptación de la prueba de Yuill, Oakhill y Parkin (1989). Esta prueba es similar a la de amplitud de frases, pero se sustituyen las frases por grupos de tres dígitos.

## **HIPÓTESIS**

- 1.- *Existen diferencias significativas entre los tres grupos de edad en el rendimiento tanto en la tarea de amplitud de memoria de dígitos como de frases.*

2. *Existen diferencias entre los grupos en la precisión con la que reconocen items situados de una a cuatro oraciones respecto del momento de prueba, así como en el número de aciertos total y rechazos correctos de la prueba de reconocimiento.*
3. *Existen diferencias en la medias de tiempos de reacción de los grupos, correspondientes a los aciertos, a los errores, a los rechazos correctos y falsas alarmas, que se producen ante los items de situados a las distancias de una a cuatro oraciones respecto del momento de la prueba.*
4. *En el grupo de sexto existen diferencias entre las cuatro distancias utilizadas en la prueba de reconocimiento tanto en las variables de precisión como en las de velocidad.*
5. *En el grupo de BUP existen diferencias entre las cuatro distancias utilizadas en la prueba de reconocimiento tanto en las variables de precisión como en las de velocidad.*
6. *En el grupo de Universidad existen diferencias entre las cuatro distancias utilizadas en la prueba de reconocimiento tanto en las variables de precisión como en las de velocidad.*
7. *Existen diferencias en la media de tiempo de lectura por frase en los tres grupos.*

Por último nos hemos planteado el objetivo de comprobar las relaciones, independientemente en cada grupo, entre las diferentes medidas del funcionamiento de la MO que hemos utilizado.

8. *Grupo de sexto: Análisis de la relación entre las medidas de amplitud de memoria y memoria de reconocimiento.*
9. *Grupo de BUP: Análisis de la relación entre las medidas de amplitud de memoria y memoria de reconocimiento.*
10. *Grupo de Universidad: Análisis de la relación entre las medidas de amplitud de memoria y memoria de reconocimiento.*

## **MÉTODO**

### ***PARTICIPANTES***

En el estudio participaron 21 alumnos de E.G.B. (media de edad de 11.4 años) de los que 14 eran hombres y 7 mujeres, un grupo de 19 alumnos de segundo de B.U.P. (media de edad de 16 años) de los que 12 eran hombres y 7 mujeres, y otro de 19 alumnos de Universidad del primer curso de la Diplomatura de Educación Social (media de edad de 19.8) de los que 5 eran hombres y 14 mujeres. Todos ellos participaron voluntariamente en el conjunto del estudio. La condición para ser incluidos en la muestra final era completar todo el procedimiento, no tener problemas de lecto-escritura y tener un nivel de aptitudes normal respecto al resto de su grupo, para lo que se les aplicó el P.M.A. de Thurnstone adaptado por T.E.A. (1989).

## **PROCEDIMIENTO, MATERIALES Y DISEÑO**

Se utilizó un diseño transversal con tres grupos de edad. Este tipo de diseño intergrupo permite determinar las diferencias evolutivas garantizando la ausencia de sesgos debidos a otros factores de índole generacional, derivados de la dificultad o contenidos de las tareas, o de la incidencia de otros procesos que pudieran estar implicados y no controlados.

Todos los sujetos de los diferentes grupos realizaron en primer lugar las pruebas de aptitudes (P.M.A.) aplicadas de forma colectiva en el salón de clases. A partir de aquí y siguiendo el orden: sexto, B.U.P. y Universidad, todos los sujetos fueron citados individualmente para realizar la tarea de amplitud de frases, luego la tarea de amplitud de dígitos y finalmente la tarea de reconocimiento de items. Estas últimas tareas se realizaban mediante un ordenador color portátil Toshiba T1850C y de forma secuencial en una misma sesión. Para el cálculo de los Tr se utilizó como base el programa "VHF.bas" (Segalowitz, 1989) modificado para permitir la presentación de textos.

Finalizado el procedimiento se eliminaron los sujetos que no completaron todas las pruebas. Para garantizar que todos los items de cada distancia utilizados en la prueba de reconocimiento tenían el mismo grado de dificultad se realizó un análisis de los resultados en cada grupo mediante la Q de Cochran. Aquellos items cuya dificultad superaba a la del resto de los de su misma distancia fueron eliminados de los análisis posteriores.

## **RESULTADOS**

En relación con las hipótesis planteadas, los resultados han sido los siguientes.

Para comprobar la primera hipótesis se realizó un ANOVA unidireccional entre el factor grupo y los resultados en amplitud de memoria de dígitos. Los resultados revelan la existencia de diferencias significativas entre los grupos ( $F(2,56)=8.6685$ ,  $p<.01$ ). El contraste a posteriori de Scheffé muestra que los grupos de BUP y Universidad son homogéneos en esta variable y que ambos grupos presentan diferencias significativas respecto del grupo de sexto.

En segundo lugar, se realizó un ANOVA unidireccional entre el factor grupo y los resultados en amplitud de memoria de frases. Los resultados revelan la existencia de diferencias significativas entre los grupos ( $F(2,56)=5.4543$ ,  $p<.01$ ). El contraste a posteriori de Scheffé muestra que los grupos de BUP y sexto son homogéneos en esta variable y que ambos grupos presentan diferencias significativas respecto del grupo de Universidad.

Para analizar las posibles diferencias en la prueba de reconocimiento dividiremos su exposición en dos apartados: diferencias en precisión, segunda hipótesis, (que incluyen las existentes en número de aciertos a cada distancia y en número de rechazos correctos) y diferencias en velocidad, tercera hipótesis (que incluirán las existentes entre los grupos en el tiempo de reacción de los aciertos y errores a cada distancia y en los tiempos de reacción en los rechazos correctos y falsas alarmas).

### ***Diferencias en precisión***

En primer lugar se realizaron sucesivos ANOVAs unidireccionales con el fin de determinar si existen diferencias en el número de aciertos que cada grupo obtiene a las cuatro distancias objeto de medida en la prueba de reconocimiento. Los resultados no muestran diferencias entre los gru-

pos a la distancia de una oración ( $F(2,56)= 2.907, p>.05$ ), pero sí en las restantes. Así, las diferencias existentes entre los grupos a la distancia de dos oraciones ( $F(2,56)=7.2515, p<.01$ ) se deben, según Scheffé, a una baja puntuación del grupo de Universidad respecto de los otros dos grupos que son homogéneos entre sí. En cuanto a la distancia de 3 oraciones ( $F(2,56)=21.5586, p<.01$ ) es de nuevo el grupo de Universidad el responsable de las diferencias observadas, los grupos de BUP y sexto obtienen, por ese orden, las mayores puntuaciones. También en la distancia de cuatro oraciones se producen diferencias significativas ( $F(2,56)= 6.7922 p<.01$ ), si bien en este nivel las diferencias se deben a la baja puntuación del grupo de BUP, ya que sexto y Universidad en este caso son homogéneos y obtienen las mayores puntuaciones.

En nuestra opinión estos resultados podrían estar indicando una tendencia a contestar que sí ante los ítems de prueba, hayan sido presentados o no, lo que revelaría un sesgo en la toma de decisiones. Esto se traduciría en un mayor número de aciertos (debido a la proporción 2 a 1 entre la señal y el ruido) y un menor número de rechazos correctos (por tanto un mayor número de falsas alarmas). En todo caso este sesgo parece no existir en el mismo grado en BUP y Universidad, donde los sujetos parecen ser más exigentes a la hora de decidir si el ítem fue leído o no. Volveremos de nuevo a esta cuestión más adelante.

Los resultados del ANOVA unidireccional realizado con el número de aciertos total indican que existen diferencias entre los grupos ( $F(2,56)=7.2472, p<.01$ ) y que estas diferencias son debidas a la alta puntuación total obtenida por el grupo de sexto, frente a los otros dos grupos que son homogéneos entre sí.

Los resultados del ANOVA realizado con el número total de rechazos correctos muestran diferencias significativas entre los grupos ( $F(2,56)=6.7104, p<.01$ ). Estas diferencias, según el contraste de Scheffé, son atribuibles a la menor puntuación del grupo de sexto, mientras que los grupos de BUP y Universidad son homogéneos entre sí.

### *Diferencias en velocidad*

En primer lugar se realizaron sucesivos ANOVAs unidireccionales con los ítems acertados para determinar si existen diferencias en la media de tiempos de reacción que cada grupo obtiene a las cuatro distancias objeto de medida en la prueba de reconocimiento. Los resultados muestran diferencias entre los grupos a la distancia de una oración ( $F(2,56)= 4.127, p<.05$ ). El contraste a posteriori de Scheffé muestra que los grupos de sexto y BUP son homogéneos y se diferencian del grupo de Universidad que presenta la media de Tr a la distancia de 1 oración más alta. A la distancia de dos oraciones no aparecen diferencias significativas ( $F(2,53)=2.1922, p>.05$ ) si bien la media de Universidad sigue siendo más alta que la del resto de los grupos. En cuanto a la distancia de 3 oraciones ( $F(2,54)=6.7720, p<.01$ ) es de nuevo el grupo de Universidad el responsable de las diferencias observadas ya que obtiene la media de Tr superior, los grupos de BUP y sexto obtienen tiempos más bajos y homogéneos entre sí. En la distancia de cuatro oraciones no se producen diferencias significativas ( $F(2,51)= 2.0473 p>.05$ ), si bien en este nivel se mantiene el grupo de Universidad con la media más alta de Tr.

Hasta aquí los datos parecen abundar en la idea de que, en el caso de los aciertos, los sujetos de sexto y BUP tienden a contestar con mayor velocidad, mientras que los de Universidad emplean mayor tiempo en la toma de decisiones.

También, en el caso de los tiempos de reacción correspondientes a los errores cometidos a las distancias de una a cuatro oraciones, se realizaron sucesivos ANOVAs unidireccionales con los datos de cada grupo. Los resultados no muestran diferencias significativas a las distancias de 1 oración ( $F(2,21)=.4098$ ,  $p>.05$ ), 2 oraciones ( $F(2,44)=2.5077$ ,  $p>.05$ ) y 4 oraciones ( $F(2,38)=1.6488$ ,  $p>.05$ ), pero sí a la distancia de 3 oraciones ( $F(2,41)=4.6550$ ,  $p<.05$ ). En este caso la prueba de Scheffé muestra que las diferencias se deben al grupo de Universidad que presenta los mayores tiempos de reacción a esta distancia, frente a sexto y BUP que tienen tiempos menores y son homogéneos entre sí.

Finalmente, los resultados de los ANOVAs realizados no muestran diferencias en los tiempos que invierten en los rechazos correctos ( $F(2,56)=.1390$ ,  $p>.05$ ) ni en los correspondientes a las falsas alarmas ( $F(2,30)=1,5321$ ,  $p>.05$ ).

Para verificar la cuarta hipótesis se realizó un ANOVA unidireccional entre el factor distancia (con cuatro niveles) y el número de aciertos a cada una de ellas. Los resultados revelan la existencia de diferencias significativas ( $F(3,80)=5.0675$ ,  $p<.01$ ) entre las distancias. El contraste a posteriori de Scheffé muestra que las diferencias sólo existen entre los aciertos a la distancia de 1 y de 4. El patrón general es de disminución de la distancia 1 (en la que se obtiene el mayor número de aciertos) a la de 4, donde el número de aciertos es menor).

A continuación se realizó un ANOVA unidireccional para los tiempos de reacción de los aciertos a cada distancia y otro para los tiempos correspondientes a los errores.

Los resultados fueron significativos en el caso de los aciertos ( $F(3,78)=5.3889$ ,  $p<.01$ ), donde las diferencias son significativas entre las distancias de 1 y 2 con respecto a la de 4. Los tiempos de las distancias 1, 2 y 3 son homogéneos y, en general, tiende a aumentar el Tr según aumenta la distancia entre el ítem de prueba y la oración del texto en la que estaba contenida.

En el caso de los tiempos correspondientes a los errores no hay diferencias significativas ( $F(3,56)=.9254$ ,  $p>.05$ ).

Sintéticamente podemos decir que cuanto mayor es la distancia entre la lectura y la prueba de reconocimiento mayor es el tiempo empleado en identificarlo correctamente y menor es la probabilidad de que sea reconocido.

Como en el caso anterior para comprobar la quinta hipótesis comenzamos por realizar un ANOVA unidireccional entre el factor distancia (con cuatro niveles) y el número de aciertos a cada una de ellas. Los resultados revelan la existencia de diferencias significativas ( $F(3,72)=30.5921$ ,  $p<.01$ ) entre las distancias. El contraste a posteriori de Scheffé muestra que las diferencias sólo existen entre los aciertos a la distancia de 4 y el resto de las distancias que son homogéneas entre sí. En este caso el patrón general que siguen los aciertos es descendente, pero sólo a partir de la distancia 4. Los sujetos presentan muy buen rendimiento en las distancias 1, 2 y 3.

A continuación se realizó el ANOVA unidireccional para los tiempos de reacción de los aciertos a cada distancia y el otro para los tiempos correspondientes a los errores.

Los resultados fueron significativos en el caso de los aciertos ( $F(3,67)=3.6858$ ,  $p<.05$ ), donde las diferencias son significativas entre las distancias de 1 y 4. Los tiempos de las distancias 2 y 3

no presentan diferencias con el resto. En general tiende a aumentar el Tr según aumenta la distancia entre el ítem de prueba y la oración del texto en la que estaba contenida.

En el caso de los tiempos correspondientes a los errores no hay diferencias significativas ( $F(3,37)=.4367, p>.05$ ).

Sintéticamente podemos decir que cuanto mayor es la distancia entre la lectura y la prueba de reconocimiento mayor es el tiempo empleado en identificarlo correctamente y menor es la probabilidad de que sea reconocido aunque sólo a distancias superiores a tres oraciones.

De nuevo para la sexta hipótesis comenzamos por realizar un ANOVA unidireccional entre el factor distancia (con cuatro niveles) y el número de aciertos a cada una de ellas. Los resultados revelan la existencia de diferencias significativas ( $F(3,72)=19.1528, p<.01$ ) entre las distancias. El contraste a posteriori de Scheffé muestra que las diferencias existen entre los aciertos a la distancia de 1 y el resto de las distancias las cuales son homogéneas entre sí. En este caso el patrón general que siguen los aciertos es descendente hasta la distancia de 3 y ascendente a partir de ahí.

A continuación se realizó el ANOVA unidireccional para los tiempos de reacción de los aciertos a cada distancia y el otro para los tiempos correspondientes a los errores. Los resultados fueron significativos en el caso de los aciertos ( $F(3,69)=8.5476, p<.01$ ), donde las diferencias son significativas entre las distancias 1 y 3, y 1 y 4. El tiempo a la distancia de uno es el menor, seguido del tiempo a la distancia de dos, que no presenta diferencias significativas con el resto, y de los tiempos de la distancia 3 y 4 que son prácticamente iguales. En general tiende a aumentar el Tr según aumenta la distancia entre el ítem de prueba y la oración del texto en la que estaba contenida, siendo más pronunciado el aumento a partir de la tercera oración.

En el caso de los tiempos correspondientes a los errores sí hay diferencias significativas ( $F(3,51)=6.3945, p<.01$ ). El contraste a posteriori muestra que los tiempos son homogéneos entre las distancias 1, 3 y 4. Es la distancia 2 la que tiene un tiempo de reacción menor. En cualquier caso sí podría apreciarse un patrón ascendente en el tiempo que tardan los sujetos cuando identifican erróneamente los ítems de prueba.

Como en los casos anteriores podemos decir que cuanto mayor es la distancia entre la lectura y la prueba de reconocimiento mayor es el tiempo empleado en identificarlo correcta o incorrectamente (esto último con matices). La probabilidad de que el ítem sea correctamente reconocido es mayor a la distancia de 1 seguida de la distancia de 4, y menor en las distancias de 2 y 3.

Para verificar la séptima hipótesis se realizó un ANOVA unidireccional entre el factor grupo y las medias de tiempos de lectura por frase de cada grupo. Los resultados muestran la existencia de diferencias significativas ( $F(2,56)=11.4203, p<.01$ ). El contraste a posteriori de Scheffé muestra que los grupos de BUP y Universidad son homogéneos en tiempo de lectura y las diferencias son debidas al grupo de sexto que presenta la media de tiempo de lectura más alta.

Como podemos ver el grado de automatización de la lectura es inferior en sexto respecto de BUP y Universidad. Entre estos dos niveles no parecen producirse ya modificaciones en el dominio de los procesos básicos componentes de la lectura.

Con la finalidad de analizar las posibles relaciones entre las variables utilizadas, se realizaron diversas correlaciones de Spearman. A continuación se presentan los resultados correspondientes a las correlaciones que resultaron significativas.

*Grupo de sexto:* La correlación de Spearman sólo revela la existencia de relaciones significativas entre el tiempo medio de lectura por frase y: el tiempo de reacción en los aciertos a la distancia de tres oraciones,  $r_s=.50$ ,  $p<.01$ , y cuatro oraciones en la prueba de reconocimiento,  $r_s=.54$ ,  $p<.01$ , el tiempo de reacción de los errores a la distancia de tres oraciones en la prueba de reconocimiento,  $r_s=.43$ ,  $p<.05$ , y el tiempo de reacción en los rechazos correctos en la prueba de reconocimiento,  $r_s=.38$ ,  $p<.05$ .

*Grupo de BUP:* La correlación de Spearman revela la existencia de las siguientes relaciones significativas:

- Amplitud de memoria de dígitos con el número de aciertos a la distancia de 3,  $r_s=-.37$ ,  $p<.05$ , y los aciertos a la distancia de 4 en la prueba de reconocimiento,  $r_s=.47$ ,  $p<.05$ .
- Amplitud de memoria de frases con: el número de aciertos total,  $r_s=-.43$ ,  $p<.05$ , con el número de rechazos correctos,  $r_s=.40$ ,  $p<.05$ , con el número de falsas alarmas,  $r_s=-.40$ ,  $p<.05$ , con la media de Tr en los aciertos a la distancia de dos oraciones,  $r_s=.38$ ,  $p<.05$ , con la media de Tr en los aciertos a la distancia de cuatro oraciones,  $r_s=.43$ ,  $p<.05$ , con la media de Tr en las falsas alarmas de la prueba de reconocimiento,  $r_s=.83$ ,  $p<.05$ .
- Media de tiempo de lectura por frase con la media del tiempo de reacción en los aciertos de la prueba de reconocimiento a la distancia de una oración,  $r_s=.74$ ,  $p<.01$ , de dos oraciones,  $r_s=.67$ ,  $p<.01$ , de tres oraciones,  $r_s=.74$ ,  $p<.01$ , de cuatro oraciones,  $r_s=.50$ ,  $p<.05$ , con la media del tiempo de reacción en los errores de la prueba de reconocimiento a la distancia de dos oraciones,  $r_s=.52$ ,  $p<.05$ , y con la media del tiempo de reacción en los rechazos correctos de la prueba de reconocimiento,  $r_s=.89$ ,  $p<.01$ .

*Grupo de Universidad:* La correlación de Spearman revela la existencia de las siguientes relaciones significativas:

- Amplitud de memoria de dígitos con los aciertos a la distancia de una oración en la prueba de reconocimiento,  $r_s=.46$ ,  $p<.05$ , de dos oraciones,  $r_s=.37$ ,  $p<.05$ , y de cuatro oraciones,  $r_s=-.38$ ,  $p<.05$ .
- Amplitud de memoria de frases con el tiempo de reacción a la distancia de una oración en la prueba de reconocimiento,  $r_s=-.39$ ,  $p<.05$ , y de cuatro oraciones en la prueba de reconocimiento,  $r_s=.41$ ,  $p<.05$ .
- Media de tiempo de lectura por frase con la media de Tr en los errores a la distancia de cuatro oraciones en la prueba de reconocimiento,  $r_s=.62$ ,  $p<.05$ .

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos nos permiten llegar a las siguientes conclusiones.

En primer lugar, en relación con los cambios evolutivos que se supone experimenta la amplitud de memoria de dígitos (que evalúa los componentes de almacenamiento, no de procesamiento de la MO) comprobamos un aumento significativo desde la edad de 11 años hasta la de 16 años. Lo que coincide con el cambio en amplitud de MO de dígitos informado por García Madruga et al. (1997). A partir de aquí no se observan cambios significativos en esta variable. Lo que no ocurre en el caso de la amplitud de memoria de frases que, como señalan Daneman y Carpenter (1980) incorporaría las funciones de almacenamiento y procesamiento características de la MO. En este caso la amplitud varía hasta los 19 años, siendo poco significativo el crecimiento que se produce entre los 11 y los 16. En definitiva la amplitud de MO de frases presenta aquí un desarrollo más tardío que la amplitud de MO de dígitos. Este resultado no coincide, si bien las tareas utilizadas se presentan de distinta forma, con el informado por Siegel (1994). Sí coincide con el aumento, no significativo, que encuentran García Madruga et al. (1997) en esta variable.

En relación con las variables de memoria sometidas a estudio nos quedaría valorar los cambios que se producen en la memoria de reconocimiento cuando se evalúa en el contexto de tareas de lectura. La comparación entre grupos en las diferentes medidas de precisión y velocidad utilizadas presenta dificultades que es necesario reconocer. En los aciertos a las cuatro distancias utilizadas encontramos que la única distancia que no presenta dificultades para los sujetos de los tres grupos es la de una oración. A partir de aquí destaca el bajo rendimiento del grupo de Universidad en las dos distancias intermedias y su recuperación en la última (cuatro oraciones), así como el bajo rendimiento del grupo de BUP en la distancia de cuatro oraciones. La comparación entre grupos beneficia al grupo de sexto que, de hecho, es el que obtiene mejores resultados en el número de aciertos total en la prueba de reconocimiento.

Hasta aquí se abren dos posibilidades, o los alumnos de sexto atienden preferente y eficazmente a los aspectos superficiales de la lectura del texto lo que les ayuda en el reconocimiento de los ítems (lo que coincidiría con resultados como los de Brown y Smiley (1978), Brown y Day (1983), Brown, Day y Jones (1983), o la dificultad de los textos utilizados era superior en el grupo de Universidad frente a la de los otros grupos, especialmente el de sexto.

Para clarificar esta cuestión es necesario valorar los otros resultados intergrupo en las medidas de precisión y velocidad, y los intragrupo tanto en precisión como en velocidad.

Así, por ejemplo, el grupo de sexto es el que puntúa más bajo en los rechazos correctos, es decir, tiende a decir que sí ante un ítem que no había sido presentado en el texto. Como se ha dicho ya, esto podría indicar una tendencia poco conservadora (un criterio de decisión bajo) ante la incertidumbre procedente del ruido, lo que dada la proporción de 2 a 1 entre la señal y el ruido en el conjunto de la prueba se podría traducir en un mayor número de aciertos fruto del sesgo hacia la respuesta "sí". La tendencia conservadora ante la incertidumbre del grupo de Universidad se puede comprobar también en las diferencias entre los grupos en Tr a las diferentes distancias. Como hemos visto el grupo de Universidad, en los aciertos, es el que tarda más en decidir y dar la respuesta, frente a sexto y BUP que responden con mayor velocidad. Se podría argumentar frente a esto que el menor tiempo refleja un mayor nivel de activación de los ítems fruto del procesamiento lector y no un sesgo en la decisión. Probablemente la explicación se encuentre en un criterio de

decisión más alto en el grupo de universidad para contestar que “sí” ante la señal y, al tiempo, una menor atención al contenido de la microestructura del texto, y mayor al de la macroestructura, que los otros dos grupos.

En apoyo de esta interpretación se puede citar el hecho de que no existen diferencias en los Tr en los rechazos correctos y falsas alarmas y, sólo a la distancia de tres oraciones, en el caso de los errores, debido al mayor Tr del grupo de Universidad. También podemos mencionar, en este sentido, el hecho de que el grupo de sexto disminuye progresivamente su número de aciertos ante los items de prueba, siendo a la distancia de cuatro oraciones donde obtienen peor resultado, distancia en la que también BUP obtiene un número de aciertos menor respecto de las anteriores. Sin embargo el grupo de Universidad aumenta el número de aciertos en esta distancia respecto de las dos anteriores (la dos y tres). De hecho la curva de aciertos por distancia resultante muestra algo muy semejante al efecto de cercanía y primacia del que informaban los teóricos de los almacenes separados.

Este resultado parece reflejar una diferencia, que puede tener carácter evolutivo, en la forma de distribuir la activación entre los contenidos recientemente leídos. El grupo de sexto distribuye su activación preferentemente a la oración más recientemente leída, y no parece muy capaz de redistribuirla según avanza el procesamiento de nuevas sentencias. El grupo de BUP parece capaz de redistribuir, es posible que estratégicamente, la activación entre las últimas oraciones leídas, con el límite de tres (quizás la información hasta esta distancia puede ser recuperada de MO y a partir de ahí de la Memoria Semántica). El grupo de Universidad parece tender a distribuir activación hacia los contenidos más alejados (para evitar su olvido) mientras procesa nueva información. Parecen pues, tres momentos diferenciados en la capacidad para distribuir la activación disponible en memoria.

Los resultados relativos a las diferencias intergrupo en tiempo de lectura por frase parecen abundar en la idea de que los sujetos de sexto tienen menos automatizadas las operaciones básicas implicadas en la lectura, por lo que emplean un mayor tiempo durante la lectura y, en consecuencia, se centran más en los aspectos literales y menos en los conceptuales. Estos resultados coinciden con los informados por García Madruga et al. (1997) y Oakhill y Garnham (1988).

Difícilmente nuestros datos pueden contestar taxativamente a las preguntas que más arriba nos planteábamos. Lo que cambia en MO ¿es estructural o funcional?. ¿La MO es una capacidad general o es específica de dominio?. Una valoración de estas cuestiones a partir de nuestros datos excedería con mucho la pretensión de este trabajo. Simplemente podemos decir que si la medida de amplitud de dígitos tiene que ver con la capacidad estructural, esa capacidad se expresa y cambia con la edad, al menos hasta los 16 años. También podemos decir que si la amplitud de frases añade aspectos funcionales (procesuales) a los puramente estructurales, esos aspectos se expresan en nuestros datos, aunque no a los 11 años, sino a partir de ahí. Se trata, por tanto, de dos componentes de la MO que priman en mayor o menor medida dependiendo del tipo de tarea y meta que guíen el procesamiento y del grado de destreza que el sujeto tenga en la realización de la tarea. La relación de ambos con la comprensión en determinados momentos del desarrollo hace que sea difícil defender de forma radical la idea de que se trata de un proceso exclusivamente específico de dominio. Parece más bien un proceso que tiene, al menos, un cierto componente de carácter general, que juega un papel importante durante el periodo inicial del aprendizaje lector (por la alta demanda cognitiva que tiene la tarea de lectura) y un componente específico que se desarrolla en el contexto de la lectura y el aprendizaje a través de textos, lo que parece tener lugar una vez que el domi-

nio lector es alto y el conocimiento previo más extenso. En nuestra opinión la ausencia de correlaciones entre amplitud de memoria de dígitos y de frases apunta en esta dirección.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Babcock, R.L. y Salthouse, T.A. (1990). Effects of increased demands on age differences in working memory. *Psychology and Aging*, 5, 421-428.
- Baddeley, A.D. (1983). Working memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. B302, 311-324.
- Brown, A.L. y Smiley, S.S. (1978). The development of strategies for studying texts. *Child Development*, 49, 1076-1088.
- Brown, A.L.; Bransford, J.D.; Ferrara, R.A. y Campione, J. (1983). Learning, remembering, and understanding. En J. H. Flavell y E.M. Markman (Eds.), *Handbook of Child Psychology. Vol. III: Cognitive Development*. New York: Wiley.
- Brown, A.L. y Day, J.D. (1983). Macrorules for summarizing texts: the development of expertise. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 1-14.
- Brown, A.L.; Day, J.D. y Jones, R.S. (1983). The development of plans for summarizing texts. *Child Development*, 54, 1076-1088.
- Carey, S. (1985). Are children the same type of thinkers and learners as adults?. En S.F. Chipman, D.W. Segal y R. Glaser (Eds.), *Thinking and Learning Skills*. Vol. 2. Hillsdale, NJ: L.E.A.
- Carpenter, P.A. y Just, M.A. (1989). The role of working memory in language comprehension. En D. Klahr y K. Kotovsky (Eds.), *Complex Information Processing: The Impact of Herbert A. Simon*. Hillsdale, NJ: L.E.A., 31-68.
- Carpenter, P., Miyake, A. y Just, M. (1995) Language Comprehension: Sentence and Discourse Processign. *Annual Review of Psychology*, 46, 91-120.
- Case, R. (1985). *Intellectual Development. Birth to Adulthood*. New York: Academic Press. Trad. Cast. en Paidós, 1989.
- Craik, F.I.M. (1977). Age differences in human memory. En J.E. Birren y K.W. Schaie (Eds.): *Handbook of the Psychology of Aging*. New York: Van Nostrand Reinhold, pp. 384-420.
- Daneman, M. y Tardiff, T. (1987). Working memory and reading skill re-examined. En M. Coltheart (Ed.), *Attention and Performance XII*. Londres: L.E.A., 491-508.
- Daneman, M. y Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.

- García Madruga, J.A.; Gárate, M.; Elosúa, R.; Luque, J.L. y Gutiérrez, F. (1997). Comprensión lectora y memoria operativa: un estudio evolutivo. *Cognitiva*, (9)1, 99-132.
- Hartley, J.T. (1989). Reader and text variables as determinants of discourse memory in adulthood. *Psychology and Aging*, 1, 150-158.
- Just, M. y Carpenter, P. (1992) A Capacity theory of Comprehension: Individual Differences in Working Memory. *Psychological Review*, 99, 122-149.
- Kail, R.V. (1986). Sources of age differences in speed of processing. *Child Development*, 57, 969-987.
- McKoon, G. y Ratcliff, R. (1984) Priming and On-line text comprehension. In D.E. Kieras and M.A. Just (Eds.), *New methods in reading comprehension research*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum, pp. 119-127.
- Oakhill, J. y Garnham, A. (1988). *Becoming a Skilled Reader*. Oxford: Blackwell.
- Pascual-Leone, J. (1980). Constructive problems for constructive theories: the current relevance of Piaget's work and a critique of information-processing simulation psychology. En R.H. Kluwe y H. Spada (Eds.), *Developmental Models of Thinking*. Londres: Academic Press. Trad. Cast. en M. Carretero y J.A. García Madruga (Comps.) (1984), *Lecturas de Psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza.
- Peralbo, M. y Pérez, J.M. (1989). Amplitud y acceso a los contenidos durante la lectura: el papel de la memoria operativa. En EE.SS.UU. (Comp.). *Logopedia y Psicología del lenguaje: La lectura*. Salamanca: Universidad Pontificia.
- Salthouse, T.A.; Mitchell, D.R.D.; Skovronek, E. y Babcock, R.L. (1989). Effects of adult age and working memory on reasoning and spatial abilities. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 15,507-516.
- Salthouse, T.A. (1990). Working memory as a processing resource in cognitive aging. *Developmental Review*, 10, 101-124.
- Salthouse, T.A. y Babcock, R.L. (1991). Decomposing age differences in working memory. *Developmental Psychology*, 27, 763-776.
- Segalowitz, S.J. (1989). IBM PC Tachitoscope: text stimuli. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 19(4), 383-388.
- Siegel, L.S. (1994) Working memory and reading: A life-span perspective. Special issue: The development of working memory. *International Journal of Behavioral Development*, 17(1), 109-124.
- Siegel, L.S. y Ryan, E.B. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Development*, 60, 973-980.

- Siegler, R.S. (1986). *Children's Thinking*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Stine, E.A. y Wingfield, A. (1987). Process and strategy in memory for speech among younger and older adults. *Psychology and Aging*, 2, 272-279.
- Towse, J.N. y Hitch, G.J. (1995). Is there a relationship between task demand and storage space in tests of working memory capacity?. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48A, 108-124.
- Yuill, N.; Oackhill, J. y Parkin, A. (1989). Working memory, comprehension ability and the resolution of text anomaly. *The British Psychological Society*, 80, 351-361.