

Deterioro atencional en la vejez¹

Pereiro Rozas, A. X. y Juncos Rabadán, O.

Departamento de Psicología Evolutiva y de Educación. Facultad de Psicología. Universidad de Santiago de Compostela.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El objetivo de este estudio es evaluar el deterioro de la atención en el proceso normal de envejecimiento comparando el rendimiento de los ancianos con el de los adultos de mediana edad en distintas tareas atencionales.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se aplicaron cinco tareas procedentes de la Prueba de Exploración de la Atención (13) que dan cuenta de diferentes aspectos atencionales. Participaron voluntariamente en el estudio 80 sujetos divididos en cuatro grupos de edad (G1= 40-50 años, G2= 51-60 años, G3= 61-70 años y G4= 70-91 años), mitad hombres mitad mujeres, que no presentaban sintomatología neurológica o consumo de sustancias que afectasen *a priori* al normal funcionamiento cognitivo.

RESULTADOS: Los resultados obtenidos en el estudio indican que los sujetos de mayor edad presentan, de forma general, un peor rendimiento atencional que los adultos más jóvenes en todas las tareas. A partir de los 50 años se observa el inicio del deterioro en algunos procesos atencionales implicados en el funcionamiento de la memoria operativa.

DISCUSIÓN: Nuestros resultados apoyan la tesis de un deterioro diferenciado de los procesos atencionales implicados en tareas simples y complejas.

Palabras clave

Vejez. Atención. Memoria. Inhibición.

Attention care deterioration in the aged

SUMMARY

INTRODUCTION: Our aim is to study the attentional performance in normal aging in comparison with the attentional performance of medium age adults.

¹ Este trabajo forma parte del proyecto «Lenguaje en el proceso normal de envejecimiento: influencia de la memoria operativa» financiado por la DGCIT (ref. PB95-0590).

Correspondencia: O. Juncos Rabadán. Departamento de Psicología Evolutiva e da Educación. Facultade de Psicología. Universidade de Santiago de Compostela. 15706 Santiago de Compostela (La Coruña). E-mail: pejunco@usc.es.

Recibido el 25-12-99; aceptado el 28-6-00.

MATERIAL AND METHODS: Five attentional tasks pertaining to «Prueba de Exploración de la Atención» (13) were used to tap attentional impairments as age increases. 80 volunteers, distribute among 4 age groups (G1= 40-50 years, G2= 51-60 years, G3= 61-70 years and G4= 70-91 years), half women and half men, participated in this study. None of them showed neurologic symptomatology or substance consumption which *a priori* affect to the normal cognitive functioning. Tasks account for different attentional aspects.

RESULTS: Generally, our results shown that oldest participants performance were lower in all of attentional tasks. Can be guessed that some attentional processes involved in working memory functioning began to impair from 50 years old.

DISCUSSION: Our results support differential impairments in attentional processes that are involved in simple and complex tasks.

Key words

Aging. Attention. Memory. Inhibition.

INTRODUCCIÓN

Son numerosos los estudios que apoyan la existencia de deterioro cognitivo asociado al aumento de la edad (1, 2) que parece hacerse evidente a partir de los 60 años, coincidiendo con explicaciones dadas desde el ámbito de la psicobiología (3, 4).

Los modelos (5, 6) explicativos sobre el rendimiento cognitivo de los ancianos que han tenido mayor trascendencia son: el modelo de memoria operativa, el modelo de atención selectiva y procesos inhibitorios y el modelo de enlentecimiento cognitivo. El primero de ellos, modelo de memoria operativa, postula que los ancianos tienen dificultades para almacenar y tratar simultáneamente la información mantenida en los almacenes de memoria a corto (7). El segundo, el modelo de atención selectiva y procesos inhibitorios, considera que el deterioro cognitivo asociado al aumento de la edad se debe a la dificultad para evitar la información distractora y/o suprimirla cuando ya ha sido procesada en la memoria operativa (8). El tercero, modelo de enlentecimiento cognitivo, defiende que el enlentecimiento crítico de los procesos y operaciones que se ejecutan en la memoria operativa afecta negativamente a

TABLA I. Distribución de los sujetos. Se indican las medias y desviaciones típicas en edad y nivel académico (años de escolarización).

Grupos	Sexo	Número	Edad		Nivel académico	
			Media (DT)	Media (DT)	Media (DT)	Media (DT)
G1 40-50 a	H	10	43,20 (1,61)	8,00 (0,00)*	M	7,40 (1,89)*
	M	10	44,30 (3,12)			
G2 51-60 a	H	10	54,60 (4,16)	6,70 (2,11)	M	6,50 (1,71)
	M	10	56,60 (3,40)			
G3 61-70 a	H	10	65,50 (2,27)	6,80 (0,91)	M	6,40 (1,17)
	M	10	64,50 (3,20)			
G4 71-91 a	H	10	75,20 (3,85)	5,70 (2,26)*	M	4,80 (1,93)*
	M	10	77,10 (6,70)			

* $p < 0,05$; a= años.

la eficiencia con la que se almacena y procesa la información (9).

Los procesos atencionales se contemplan directa o indirectamente en todos los modelos mencionados pudiendo estar implicados en la disminución del rendimiento cognitivo de los ancianos con respecto de los adultos de mediana edad (10). Un deterioro atencional en los ancianos podría provocar déficits inhibitorios (11) y alteraciones en el funcionamiento de la memoria operativa (12) que influirían en la rapidez y calidad de sus respuestas.

En este trabajo pretendemos evaluar el deterioro de la atención en el proceso normal de envejecimiento comparando el rendimiento de los ancianos con el de los adultos de mediana edad en distintas tareas atencionales diseñadas en base a una concepción pluridimensional de la atención e incluidas en la batería computadorizada TAP, «Prueba de Exploración de la Atención», versión 1,02c (13). En particular, empleamos tareas de alerta («alerta tónica» y «alerta fásica») como medidas de entencimiento cognitivo; tareas de evitación de las interferencias y de inhibición de reacciones inapropiadas («Incompatibilidad» y «Go/nogo», respectivamente) como índices de control inhibitorio y atención selectiva; y una tarea de selección y control dinámico del flujo de la información como índice relacionado con el funcionamiento global de la memoria operativa («memoria de trabajo»).

MÉTODO

Sujetos

Participaron voluntariamente en el estudio 80 sujetos divididos en cuatro grupos de edad (G1= 40-50 años, G2= 51-60 años, G3= 61-70 años y G4= 71-91 años), mitad

hombres mitad mujeres, que fueron seleccionados entre los usuarios de un centro sanitario de asistencia primaria y cuyo historial no presentaba sintomatología neurológica o consumo de sustancias que afectasen *a priori* al normal funcionamiento cognitivo. Ninguno padecía alteraciones de movilidad y/o sensibilidad en las manos o problemas sensoriales graves de audición o visión. Su nivel académico era semejante, ya que ninguno superaba el nivel de estudios primarios o EGB (computados en años de educación formal), obteniéndose únicamente diferencias significativas entre los grupos extremos (ver descripción de los sujetos en tabla I).

Materiales

Se aplicaron cinco tareas atencionales procedentes del TAP (13) en un PC-IBM 2133-540 (2 Mb/85 Mb), 486 sx-25 (IBM/ PS/1) con monitor de 14 pulgadas (32 cm de diagonal). Para la ejecución de las mismas el TAP incorpora dos teclas de respuesta de 30 x 30 cm de perímetro y una superficie de pulsación de 24 x 24 cm. La aplicación es automatizada siguiendo pautas preestablecidas.

1) *Alerta tónica*. El individuo debe responder (pulsando la tecla 1), lo más rápido posible, ante la aparición automática de un estímulo visual único (un aspa) a partir de un punto de fijación situado en el centro de la pantalla. En caso de no producirse respuesta en los dos segundos posteriores a la aparición del estímulo el programa se detiene hasta nueva orden. En caso de producirse una respuesta demasiado rápida (i.e., inferior a 100 mseg) se repite la presentación. La tarea consta de 40 ensayos divididos en dos series. Se considera una medida de velocidad de procesamiento.

2) *Alerta fásica* (arousal). Se trata de la misma tarea anterior con la particularidad de que antes de la presentación del estímulo visual, un estímulo acústico avisa, con diferentes tiempos de antelación, de la inminente aparición del estímulo visual. Al igual que la tarea explicada con anterioridad, consta de 40 estímulos divididos en dos series. El estímulo acústico hace su aparición con una antelación que varía al azar dentro de un rango que va de los 300 a los 700 mseg.

3) *Incompatibilidad*. Los individuos deben responder atendiendo al sentido que señalan las flechas estímulo que aparecen automáticamente a un lado y otro de un punto de fijación, ignorando la parte de la pantalla en la cual aparecen. La tarea consta de 60 estímulos (15 compatibles y 15 incompatibles para cada uno de los campos visuales). Se trata de una tarea basada en el paradigma Simon (14) y se considera una medida de la capacidad para focalizar la atención sobre los aspectos relevantes del estímulo y evitar la interferencia.

4) *Go/nogo* (dos estímulos). Se considera como una medida de capacidad para inhibir las reacciones inapropiadas. En ella los sujetos deben identificar entre dos tipos

TABLA II. Resultados de los ANOVAs y contrastes *a posteriori* (desviación típica de Tukey) para alerta tónica y fásica.

Variables	F (gl 3,76)	Sig.	Diferencia de medias	Sig.	Diferencias entre grupos (Tukey)
Alerta tónica (tiempos de reacción)	10.950	0,0001	147,1660	0,0001	G4 * G1
			141,5865	0,0001	G4 * G2
			136,1690	0,0001	G4 * G3
Alerta fásica (Tiempos de reacción)	10.425	0,0001	149,5430	0,0001	G4 * G1
			140,7230	0,0001	G4 * G2
			135,8760	0,0001	G4 * G3

de estímulos que aparecen automáticamente a partir de un punto de fijación y responder, pulsando la tecla 1, sólo cuando aparezca uno de ellos. La tarea consta de 40 estímulos, siendo el estímulo diana (20 de ellos) un aspa (X) y el distractor (20 de ellos) una cruz (+).

5) *Memoria de trabajo* (nivel 3 de dificultad). Los individuos deben identificar, dentro de una secuencia de cifras (de un dígito) presentadas automáticamente una a una en el centro de la pantalla, qué números son idénticos al presentado en antepenúltimo lugar con respecto del que aparece en ese momento en el monitor. La tarea consta de 100 estímulos, siendo diana 15 de ellos. Se trata de una tarea que implica la «puesta al día» (15) de la información pero sin exigencias elevadas sobre su almacenamiento. Se ofrece como un buen índice de la capacidad de selección y control atencional continuado del flujo de información.

Procedimiento

Se mantuvieron constantes las condiciones lumínicas y acústicas y la distancia entre los sujetos y el monitor (50-60 cm). La duración de la sesión era de aproximadamente 45 minutos con pequeños descansos entre cada tarea. Los sujetos leían primero las instrucciones de la tarea, y después el experimentador las repetía a viva voz, adaptándolas al nivel de comprensión de cada uno.

Antes de la realización de la tarea, los sujetos ensayaban su ejecución mediante presentaciones-ensayo incorporadas en el propio programa. Los ensayos se repetían hasta que el experimentador observaba en su ejecución un nivel aceptable de comprensión de las instrucciones.

Se seleccionó el número de presentaciones preestablecidas por el programa para cada una de las tareas.

Los sujetos debían emitir su respuesta pulsando una tecla o dos dependiendo de las características de cada tarea. Durante su ejecución debían mantener permanentemente los dedos apoyados sobre las teclas.

RESULTADOS

Se aplicaron ANOVAs y análisis de contraste *a posteriori* (HSD de Tukey) sobre los valores medios de los ensayos de cada sujeto en todas las variables contempladas en cada una de las tareas, tras la comprobación del supuesto paramétrico que, dadas las características de la muestra, puede afectar a la validez de sus resultados (i.e., homocedasticidad). De este modo pudieron explorarse y concretarse con garantías las diferencias significativas entre las medias de los distintos grupos de edad en las variables contempladas. En las figuras que se adjuntan, además de las desviaciones típicas (DT), se presentan los valores de las medianas y no los de las medias únicamente con la finalidad de ignorar los valores atípicos indeseables (valores extremadamente altos o bajos) en la presentación descriptiva de los resultados tanto en el texto como

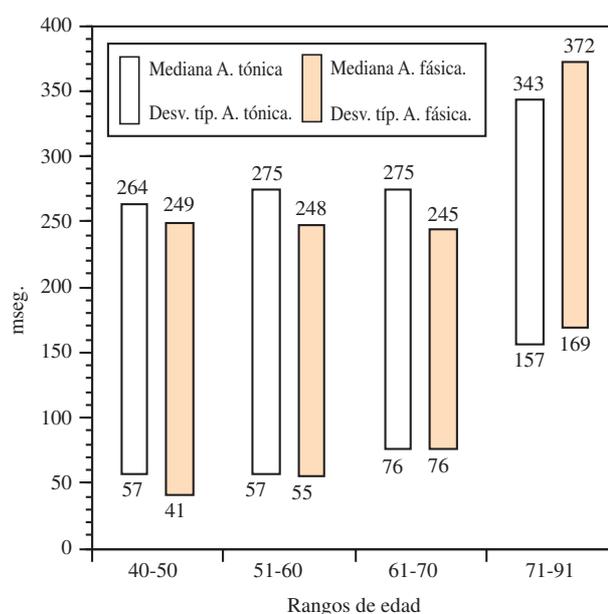


Figura 1. Medianas y desviaciones típicas de los tiempos de reacción en milisegundos (mseg) en alerta tónica y alerta fásica para los cuatro grupos según sus rangos de edad.

TABLA III. Resultados del ANOVA y contraste *a posteriori* (desviación típica de Tukey) para Incompatibilidad.

Variables	F (gl 3,76)	Sig.	Diferencia de medias	Sig.	Diferencias entre grupos (Tukey)
Número de errores	2.759	0,048	9,05	0,011 ¹	G4 * G1 ¹
Número de aciertos	2.979	0,037	-9,02	0,044	G4 * G1
Tiempos de reacción	0,504	0,681			

¹ Test Mínima Diferencia Significativa.

en las figuras. Las medidas utilizadas fueron los tiempos de reacción, el número de errores, el número de aciertos y el número de omisiones (siempre y cuando la tarea lo considerase).

Alerta tónica y fásica

La simplicidad de las tareas de alerta tónica y fásica hacen de los tiempos de reacción la medida más discriminante, siendo inexistentes los errores y despreciables las omisiones. En la tarea de alerta tónica (tabla II) se obtuvieron diferencias significativas en los TR [F (3,76)= 10,95; p< 0,0001] entre el G4 y el resto de grupos (G1, G2 y G3, por este orden). En la tarea de alerta fásica (tabla II) se obtuvieron las mismas diferencias significativas entre los grupos en lo referido a sus TR [F (3,76)= 10.425; p< 0,0001]. En la figura 1 puede observarse como, a pesar de eliminar el efecto de los valores extremos existentes en el G4 (DT= 157 msec), este grupo (rango de edad 71-91 años) exhibe los mayores tiempos de reacción en alerta tónica (mediana= 343 msec) y en alerta fásica (mediana= 372 msec; DT= 169 msec). Es importante destacar que el G4 es el único grupo en el que empeora la ejecución en la

tarea de alerta fásica con respecto de la tarea de alerta tónica.

Incompatibilidad

En la tarea de Incompatibilidad se observan diferencias significativas en el número de aciertos [F (3,76)= 2.979; p< 0,037] y en el número de errores [F (3,76)= 2.759; p< 0,048]. Estas diferencias afectan al G4 y al G1. No se detectan diferencias significativas entre los grupos en lo referido a los tiempos de reacción (tabla III). Las diferencias de medias indican que los aciertos del G4 son significativamente menores que los del G1, al contrario que los errores que son significativamente mayores en el G4 que en el G1 (según el test de Mínimas Diferencias Significativas).

En la figura 2 se puede ver cómo el valor de la mediana del número de aciertos disminuye en el G4 (mediana= 40; DT= 10,57) con respecto del G1 (mediana= 50; DT= 7,36) y el de los errores aumenta en el G4 (mediana= 16; DT= 10,96) de modo ostensible con respecto del G1 (mediana= 5; DT= 7,64). Las desviaciones típicas se mantienen en torno a valores similares en todos los grupos.

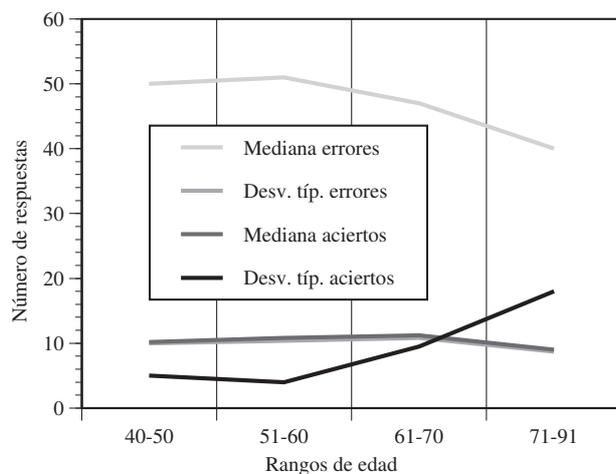


Figura 2. Medianas y desviaciones típicas de los números de aciertos y errores en incompatibilidad para los cuatro grupos según sus rangos de edad.

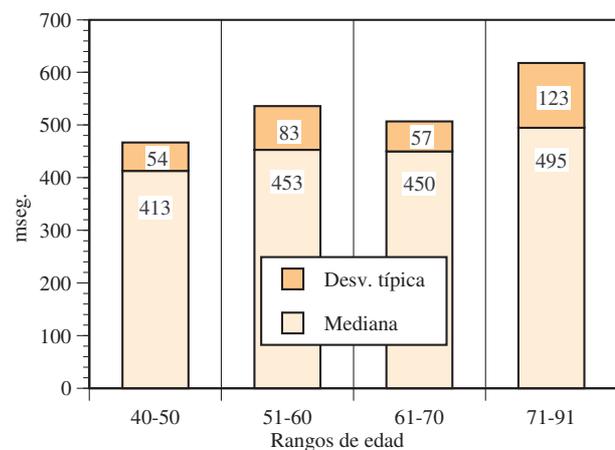


Figura 3. Medianas y desviaciones típicas de los tiempos de reacción en milisegundos (mseg) en Go/nogo para los cuatro grupos según sus rangos de edad.

TABLA IV. Resultados del ANOVA y contraste *a posteriori* (desviación típica de Tukey) para Go/nogo.

Variables	F (gl 3,76)	Sig.	Diferencia de medias	Sig.	Diferencias entre grupos (Tukey)
Número de errores	3.099	0,032	2,46	0,042	G4 * G1
Número de aciertos	3.259	0,026	-1,92	0,036	G4 * G1
Número de omisiones	3.479	0,020	1,94	0,030	G4 * G1
Tiempos de reacción	4.091	0,010	92,36	0,005	G4 * G1

Go/nogo (dos estímulos)

En la tarea de Go/nogo (dos estímulos) tal y como se refleja en la tabla IV, se obtuvieron diferencias significativas en los TR [$F(3,76) = 4.091$; $p < 0,010$]; en el número de omisiones [$F(3,76) = 3.479$; $p < 0,020$]; en el número de aciertos [$F(3,76) = 3.259$; $p < 0,026$] y en el de errores [$F(3,76) = 3.099$; $p < 0,032$]. Los contrastes *a posteriori* concretaron todas estas diferencias en los valores obtenidos por el G4 frente al G1.

En la figura 3 puede observarse que el tiempo de reacción más alto lo exhibe el G4 (mediana= 495) a pesar de que la mediana atenúa la influencia de sus elevadas desviaciones típicas (DT= 123 msec).

Tal y como se observa en la figura 4, el G4 empeora significativamente su ejecución en todas las medidas de esta tarea con respecto del G1. La eliminación de las puntuaciones extremas no evita que en el G4 disminuya el número de aciertos (mediana= 18; DT= 3,30) frente al G1 (mediana= 19; DT= 1,43), que aumenten las omisiones del G4 (mediana= 2; DT= 3,30) con respecto del G1 (mediana= 0; DT= 1,45), así como los errores del G4 (mediana= 3; DT= 4,05) frente al G1 (mediana= 2; DT= 2,09).

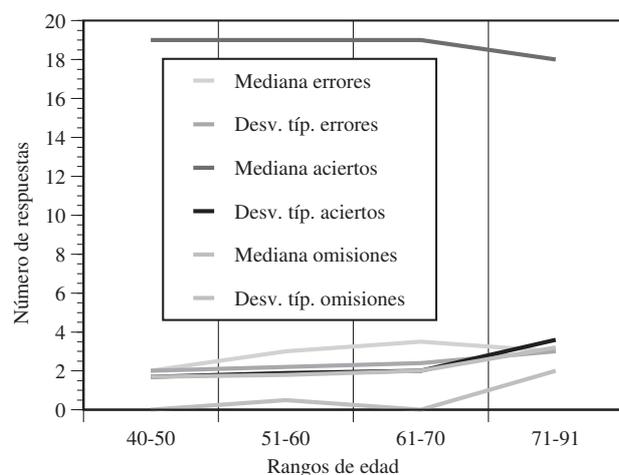


Figura 4. Medianas y desviaciones típicas de los números de aciertos, errores y omisiones en Go/nogo para los cuatro grupos según sus rangos de edad.

Memoria de trabajo

En la tarea de memoria de trabajo (tabla V), se obtuvieron diferencias significativas en el número de omisiones [$F(3,76) = 6.812$; $p < 0,0001$]; en el número de aciertos [$F(3,76) = 6.290$; $p < 0,001$]; y en los TR [$F(3,76) = 6.066$; $p < 0,001$]. No se obtienen sin embargo para el número de errores. Las diferencias significativas con respecto del número de omisiones y aciertos se establecen principalmente entre los grupos extremos G4 y G1, aunque también aparecen entre el Grupo 1 y los dos intermedios, G3 y G2, por este orden. Los tiempos de reacción son significativamente mayores en el G4 que en todos los demás (G1, G2 y G3, por este orden).

El G4 (Fig. 5) exhibe un valor de los TR ostensiblemente más alto que el resto de grupos (mediana= 1019 msec) a pesar de atenuar la influencia de los elevados valores de las desviaciones típicas (DT= 367 msec).

Cuando analizamos el rendimiento o eficacia ante la tarea (Fig. 6) descubrimos que las omisiones del G4 (mediana= 8,0; DT= 3,04), G2 (mediana= 7,0; DT= 3,56) y G3 (mediana= 6,5; DT= 3,76) son mayores que las del G1 (mediana= 4,0; DT= 2,45); y los aciertos del G4 (mediana= 7,0; DT= 2,86), G2 (mediana= 8,0; DT= 3,47) y G3 (mediana= 8,5; DT= 3,85) son menores que los del G1 (mediana= 11,0; DT= 2,47).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el estudio indican que los sujetos de mayor edad presentan, de forma general, un peor rendimiento atencional que los adultos más jóvenes en todas las tareas. El deterioro en las tareas más básicas, alerta tónica y fásica, se manifiesta a partir de los 70 años, como muestran las diferencias significativas establecidas entre el grupo 4 y todos los demás (G1, G2 y G3). El inesperado empeoramiento de la ejecución en la tarea de alerta fásica con respecto de la tarea de alerta tónica en el G4 ya ha sido observado con anterioridad (16) en pacientes con lesiones neurológicas y ha sido interpretado como consecuencia de una inhibición de la reacción tras la aparición de la señal acústica.

TABLA V. Resultados del ANOVA y contraste *a posteriori* (desviación típica de Tukey) para memoria de trabajo.

Variables	F (gl 3,76)	Sig.	Diferencia de medias	Sig.	Diferencias entre grupos (Tukey)
Número de omisiones	6.812	0,0001	4,42	0,0001	G4 * G1
			3,40	0,008	G2 * G1
			3,10	0,018	G3 * G1
Número de aciertos	6.290	0,001	-4,22	0,001	G4 * G1
			-3,00	0,014	G2 * G1
			-3,15	0,021	G3 * G1
Tiempos de reacción	6.066	0,001	343,2143	0,002	G4 * G1
			318,9403	0,005	G4 * G2
			298,6953	0,010	G4 * G3
Número de errores	1.811	0,152			

Esta presunta disfunción inhibitoria en el grupo de mayor edad se refuerza con los resultados obtenidos en las tareas que sondan el funcionamiento de los procesos de atención selectiva e inhibición (Incompatibilidad y Go/Nogo). También aquí el deterioro significativo en la eficacia (aciertos y errores) se observa a partir de los 70 años, pero sólo con respecto del grupo de menor edad. El hecho de que los grupos de edad intermedia (51-60 y 61-70 años) no presenten diferencias significativas con respecto del grupo 4, tal y como se aprecian en las tareas de alerta, puede indicar que:

1) El descenso del rendimiento en estas tareas se in-tuye ya a partir de los 50 años en tareas de mayor complejidad.

2) Los sujetos más ancianos mejoran su rendimiento y se aproximan al de los grupos de edad intermedia debido a la posibilidad que el aumento de complejidad les brinda

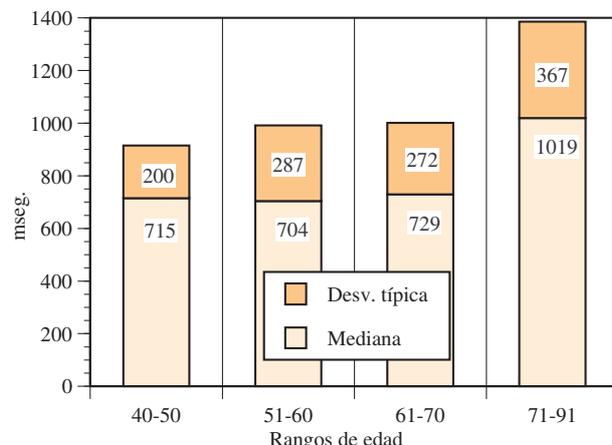


Figura 5. Medianas y desviaciones típicas de los tiempos de reacción en milisegundos (mseg) en memoria de trabajo para los cuatro grupos según sus rangos de edad.

para aprovechar su conocimiento y las estrategias que se derivan de él; y/o

3) Tal y como postulan Posner y Petersen (17), los sistemas atencionales que intervienen en tareas simples y complejas no son los mismos debido al grado de dificultad que imponen para el procesamiento discriminante de la información objetivo.

Las diferencias significativas en las variables que sondan la eficacia (omisiones y aciertos) ante la tarea de memoria de trabajo se manifiestan claramente a partir de los 50 años, ya que todos los grupos de edad presentan significativamente menos aciertos y mayores omisiones que los del grupo de entre 40 y 50 años. Estos resultados nos hacen pensar que el aumento de la complejidad de la tarea incide

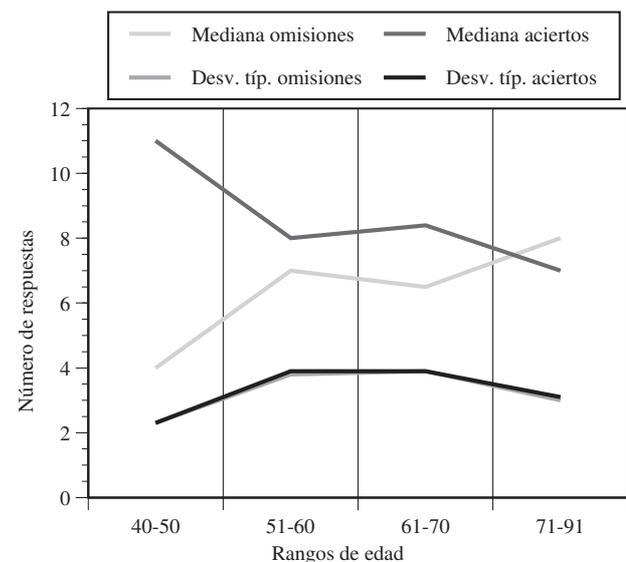


Figura 6. Medianas y desviaciones típicas de los números de aciertos y omisiones en memoria de trabajo para los cuatro grupos según sus rangos de edad.

negativamente en el rendimiento atencional de los grupos de edad intermedia, haciendo evidente el deterioro en la década de los 50 años, cuando esta complejidad se incrementa, como parece ser el caso de memoria de trabajo.

Sin embargo, si aceptamos que la complejidad afecta a la eficacia en el rendimiento, debemos explicar por qué desaparecen las diferencias de TR en la tarea de Incompatibilidad cuando se hicieron evidentes en tareas de complejidad menor como son las de alerta (G4 con G1, G2 y G3), y por qué luego reaparecen en la de Go/Nogo (G4 con G1) y de memoria de trabajo (G4 con G1, G2 y G3). Todo parece indicar que, al menos, en tareas complejas, tal y como postulan Salthouse y Babcock (1), es necesario discernir entre velocidad de procesamiento y eficacia en el mismo. Nuestros resultados sugieren que el deterioro atencional relacionado con la edad que exhiben los sujetos en las tareas simples de alerta no se corresponde con el que se observa en la ejecución de tareas más complejas (18). Los ancianos, a pesar de presentar menores niveles de eficacia que el grupo de los más jóvenes en tareas más complejas que las de alerta como Incompatibilidad o Go/Nogo, parecen poder compensar de algún modo el enlentecimiento evidenciado en las más simples (alerta tónica y fásica). Como resultado, no se aprecian diferencias de edad en los TR ante la tarea de Incompatibilidad y en la de Go/nogo estas diferencias se circunscriben a los grupos extremos de edad. Sin embargo, los ancianos no son capaces de hacer esto mismo ante la tarea que parece incrementar la complejidad, memoria de trabajo. Como consecuencia, las diferencias en los TR entre el grupo de mayor edad y todos los demás reaparecen, advirtiéndose al mismo tiempo menores niveles de eficiencia (omisiones y aciertos) en edades intermedias, tal y como reflejan las diferencias significativas establecidas entre el grupo más joven y el resto de grupos de edad.

El funcionamiento de los aspectos atencionales más básicos, como los de alerta, parece conservarse en relativo buen estado hasta la década de los 70 años. Sin embargo, la eficacia en la selección y control dinámico del flujo de información en la memoria operativa parece deteriorarse antes. De ahí que se aprecien diferencias significativas a partir de la década de los 50 años que aumentan diferencialmente en el transcurso de las décadas siguientes hasta la década de los 70 años, a partir de la cual parecen incrementarse. Las dificultades atencionales de los ancianos se evidencian cuando tienen que almacenar y, sobre todo, cuando simultáneamente deben realizar operaciones con la información mantenida a corto plazo. Según nuestros resultados, es necesario asumir que el rendimiento atencional se ve negativamente afectado por el aumento de la edad fundamentalmente en tareas que pongan en juego el procesamiento dinámico de la información en la memoria operativa, pero también en tareas simples que den cuenta de la velocidad con que se procesa la información o en otras más complejas que exijan el control inhibitorio para evitar el efecto de las interferencias o de las reacciones inapropiadas.

Los resultados obtenidos apoyan la tesis de un deterioro diferenciado de los procesos atencionales implicados en tareas simples y complejas. Creemos que la interacción entre éstos y las exigencias impuestas por la tarea pueden explicar gran parte del deterioro del rendimiento cognitivo observado a medida que se incrementa la edad. La posibilidad de que este declive de los procesos atencionales pueda explicarse a partir de una causa única, como puede ser el enlentecimiento cognitivo (7), necesita todavía de un estudio más profundo que permita determinar sus responsabilidades concretas en el procesamiento complejo de la información en los ancianos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Salthouse TA, Babcock RL. Decomposing adult age differences in working memory. *Dev Psychol* 1991;27:763-76.
2. Sine EA, Cheung H, Henderson D. Adult age differences in the online processing of new concepts in discourse. *Ag Cogniti* 1995;2:1-18.
3. Amenedo Losada ME. Estudio Transversal del Proceso de Envejecimiento mediante Potenciales Evocados: Procesos Perceptivos de Atención y de Memoria. Tese de Doutoramento sen publicar. Universidade de Santiago de Compostela; 1995.
4. Dustman RE, Shearer DE, Emmerson RY. EEG and event-related potentials in normal aging. *Prog Neurobiol* 1993;2:369-401.
5. Light LL. Memory and aging: Four hypotheses in research of data. *Annu Rev Psychol* 1991;42:333-76.
6. Salthouse TA. Theoretical perspectives on cognitive aging. Hillsdale: Laurence Erlbaum Associates; 1991.
7. Baddeley AD. Working Memory. Oxford: Clarendon Press; 1986.
8. Hasher L, Zacks RT. Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. En: Bower GH, ed. *The Psychology of Learning and Motivation*. Vol. 22. San Diego: Academic Press Inc 1988. p. 193-225.
9. Salthouse TA. A theory of cognitive aging. Amsterdam: North-Holland; 1985.
10. Salthouse TA. Constraints on theories of cognitive aging. *Psychonom Bull Rev* 1996;3:287-99.
11. Allen PA, Weber T, Madden DJ. Adult age differences in attention: Filtering or selection? *J Gerontol Psychol Sci* 1994;49:213-22.
12. Salthouse TA. The aging of working memory. *Neuropsychology* 1994;8:535-43.
13. Zimmermann P, Fimm B. Testbatterie zur aufmerksamkeitsprüfung (TAP) (adaptación española de Vendrell JM, Renom M, Velázquez A.). Freiburg: Psytest; 1995.
14. Simon JR, Rudell AP. Auditory S-R compatibility: The effect of a irrelevant cue on information processing. *J Experim Psychol* 1967;18:643-62.
15. Pollack I, Johnson L, Knaf P. Running memory span. *J Experim Psychol* 1959;57:137-46.
16. Ebner A, Haas C, Lücking CH, Rusdea A, Schilly M, Wallesch C, Zimmermann P. Neurophysiologische und neuropsychologische korrelate umschriebener hirnverletzungen. En: Weinmann HM, ed. *Zugang zum Verständnis der höheren Hirnfunktionen durch das EEG*. München: Zuckschwerdt; 1983.
17. Posner MI, Petersen, SE. The attention system of human brain. *Annu Rev Neurosci* 1990;13:25-42.
18. Brink JM, McDowd JM. Aging and selective attention: An issue of complexity or multiple mechanisms? *J Gerontol Psychol Sci* 1999;54B:30-3.