

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



FACULTAD DE PSICOLOGÍA



**Trabajo Fin de Grado en Psicología
Convocatoria de Julio de 2016**

**Estrategias atencionales facilitatorias en una tarea de priming semántico
con estímulos pictóricos en jóvenes y en mayores**

**Facilitatory attentional strategies in a semantic priming task with
pictorial stimuli in young and older people**

Autor: Oliver Alexander Hernández Hernández

Tutor: Juan José Ortells Rodríguez

ÍNDICE

✚ Resumen.....	Página 3
✚ Abstract.....	Página 4
✚ Introducción.....	Página 5
✚ Método.....	Página 10
▪ Participantes.....	
▪ Materiales y aparatos.....	
▪ Diseño y procedimiento.....	
✚ Resultados.....	Página 15
✚ Discusión.....	Página 17
✚ Referencias.....	Página 20
✚ Anexo A.....	Página 23

RESUMEN

El principal objetivo de la presente investigación es explorar si las diferencias interindividuales y entre diferentes grupos de edad (Jóvenes vs. Mayores) en las capacidades de Memoria de Trabajo y de Atención ejecutiva, pueden reflejar también diferencias en la eficacia de operaciones atencionales facilitatorias implicadas en el procesamiento semántico de la información. Para ello, participantes de diferentes grupos de edad realizaron diferentes tareas de capacidades ejecutivas (memoria de trabajo y control inhibitorio) y una tarea de priming semántico con estímulos pictóricos con mayor proporción de ensayos prime-target no-relacionados que de ensayos relacionados, y en la que se manipuló también el nivel de práctica con la tarea. Los resultados en la tarea de priming mostraron un efecto estratégico significativo en ambos grupos de edad, de forma que los tiempos de reacción eran superiores en los ensayos congruentes que en los incongruentes. Dicho efecto estratégico no aumentó significativamente con el nivel de práctica con la tarea. Por otra parte, aunque el grupo de mayores mostró una menor capacidad de memoria de trabajo y eran también más lentos y menos precisos en la tarea de control inhibitorio, los resultados de la tarea de priming demuestran que los mayores eran capaces de actuar estratégicamente y desarrollar expectativas a partir de la información que se les proporciona con el mismo nivel de eficacia que los jóvenes.

Palabras clave: Memoria de trabajo, atención ejecutiva, priming semántico, conducta estratégica

ABSTRACT

The main goal of the present research is to explore whether inter-individual differences and differences between age groups (young vs. older people) in working memory and executive attention capacities may also reflect differences in the effectiveness of facilitatory attentional operations involved in semantic information processing. To this end, both young and older participants performed different executive attention tasks (working memory and inhibitory control) and a semantic priming task with pictorial stimuli in which there was a higher proportion of unrelated than of related prime-target trials, with the level of task practice being also manipulated across different trial blocks. The results of the priming task showed a significant strategic effect for both age groups, so that reaction times to the target were higher for congruent than for incongruent trials. This strategic effect did not significantly increase with task practice, so it was significant since the first trial. In addition, although older people showed a lower working memory capacity and they also were slower and lesser accurate in the inhibitory control task than did younger people, the results from the priming task showed that older people were able to act strategically and develop expectations based on the information provided to them with the same level of task efficacy than that showed by younger people.

Keywords: working memory, executive attention, semantic priming, strategic behavior

Estrategias atencionales facilitatorias en una tarea de priming semántico con estímulos pictóricos en jóvenes y en mayores

INTRODUCCIÓN

La interacción adecuada con el medio requiere integrar nuestras decisiones estratégicas respecto a la forma de responder a los estímulos presentados (modulación controlada o top-down), con las influencias perceptuales determinadas por la saliencia o relevancia de tales estímulos que capturan inevitablemente nuestra atención (procesamiento bottom-up). Esta modulación estratégica que sustenta nuestra capacidad para focalizar selectivamente la atención en la información relevante y para ignorar información irrelevante potencialmente competitiva, constituye una noción central en las investigaciones sobre atención y memoria.

En situaciones de atención selectiva en las que el estímulo relevante al que debemos responder aparece junto a otros estímulos irrelevantes que compiten por el control de la respuesta, resulta necesario no sólo facilitar el procesamiento de la información relevante para la respuesta, sino también inhibir activamente el procesamiento y/o respuestas inducidas por distractores irrelevantes (Houghton y Tipper, 1994). Ambas funciones constituirían características distintivas de la Red Atencional Ejecutiva, responsable de diferentes tareas cognitivas superiores. Tareas realizadas por un sistema mental complejo donde la CPF Lateral y la CPF Medial (Cíngulo Anterior) parecen constituir la base neurológica de estas funciones. Se trata de un sistema que se ocupa de organizar las operaciones de los procesos “controlados” con información de cualquier modalidad (Badre y Wagner, 2004; Fuster, 2003). Entre las funciones ejecutivas se encuentran: resolver situaciones conflictivas y elegir el curso de actuación en situaciones en las que existen varias opciones, planificar las etapas y coordinar las acciones necesarias para alcanzar metas diferidas no rutinarias, inhibir estímulos y operaciones distractoras competitivas, planear y gobernar actuaciones estratégicas (Froufe, Cruz, y Sierra, 2009). Las funciones atencionales ejecutivas nos permiten adaptarnos de forma flexible a entornos nuevos y cambiantes. Funciones que se alejan de los procesos “automáticos” que operan de manera sistemática permitiéndonos una correcta regulación de los hábitos adquiridos, como “montar en bicicleta”.

Los procesos y funciones cognitivas que integran la Red Atencional Ejecutiva pueden diferir entre ellos, en el sentido de que algunos de estos procesos pueden estar

bastante bien conservados hasta edades avanzadas, mientras que otros pueden sufrir un deterioro significativo con la edad. Disponemos actualmente de numerosas pruebas que confirman que la inhibición de información competitiva, tanto en tareas de memoria de trabajo (MT) como en situaciones de atención selectiva, resulta especialmente afectada en determinadas poblaciones clínicas (depresión, esquizofrenia), así como en el envejecimiento normal y patológico (demencias). En este sentido, se ha demostrado que los mayores muestran un rendimiento inferior al de los jóvenes en tareas de MT (v.g., Gazzaley, Cooney, McEvoy, Knight y D'Esposito, 2005;) y son más vulnerables a la interferencia de distractores en tareas de atención selectiva (v.g., Mayas, Fuentes y Ballesteros, 2012; De Fockert, Ramchurn, Van Velzen, Bergström y Bunce, 2009).

Aunque la disminución en las capacidades atencionales ejecutivas como resultado del envejecimiento se suele asociar a una menor capacidad para inhibir la información irrelevante, existen menos investigaciones que hayan explorado si las estrategias atencionales facilitatorias resultan también afectadas como resultado del envejecimiento. Disponemos de pruebas neuropsicológicas y de neuroimagen de que estructuras de la corteza prefrontal (CPF; v.g., dorsolateral) responsables del control ejecutivo, resultan necesarias no sólo cuando es preciso bloquear estímulos competitivos, sino también en situaciones que requieren generar, seleccionar y mantener activamente información relevante. Esto ocurre en tareas de generar sinónimos, miembros de una categoría, o usos de objetos comunes (Shivde y Thomson, 2004). También se observa en tareas de priming que optimizan un procesamiento estratégico de la información semántica (v.g. alta proporción de ensayos relacionados; intervalos largos de asincronía prime-target) (Kiefer, Weisbrod, Kern, Maier y Spitzer, 1998). A pesar de ello, han sido escasos los intentos por explorar si pueden existir diferencias entre jóvenes y mayores en la implementación de estrategias de control facilitatorio.

Algunos estudios previos han encontrado que los mayores sanos muestran un comportamiento intermedio entre jóvenes y mayores con demencia de Alzheimer (DA), cuando se trata de actuar estratégicamente en una tarea (v.g., Froufe y Alelú, 2006; Froufe y cols. 2009). Por ejemplo, Froufe y cols. (2009) exploraron en jóvenes y en mayores (con y sin demencia) la actuación estratégica en el manejo de expectativas utilizando una variante de la tarea Stroop. En la tarea Stroop convencional, los participantes deben identificar (v.g., nombrar) el color de la tinta con que aparece impresa una palabra cuyo significado puede hacer referencia al mismo color (congruente; VERDE en tinta verde),

o a un color diferente (incongruente; VERDE en tinta roja). Incluso cuando se instruye a los participantes a ignorar el significado de la palabra (información irrelevante) y a focalizarse exclusivamente en el color de la misma (información relevante), la identificación del color suele ser mucho más lenta y/o menos precisa en los ensayos incongruentes que en los congruentes. Este efecto, conocido como interferencia Stroop, suele ser de mucha mayor magnitud en determinadas poblaciones clínicas o como resultado del envejecimiento, lo que suele interpretarse como un déficit para bloquear o inhibir el procesamiento de la información irrelevante.

En la versión secuencial de la tarea Stroop utilizada por Froufe y cols (2009), en cada ensayo se presentaba como estímulo previo (prime) una palabra de color (ROJO o VERDE), la cual era seguida por un estímulo objetivo (target) que consistía en un parche de color “rojo” o “verde”. Los participantes debían responder lo más rápidamente posible al color del target, pulsando una u otra tecla de respuesta. El experimento estaba constituido por 2 bloques experimentales, de 50 ensayos cada uno. En el 84% de los ensayos de cada bloque el color del parche era diferente a la palabra previa (ensayos incongruentes), mientras que únicamente en el 16% de los ensayos hacían referencia al mismo color (congruentes), con ambos tipos de ensayos de variando de forma aleatoria dentro de cada bloque. Esta proporción diferencial de ensayos incongruentes y congruentes permite explorar la actuación estratégica basada en el manejo de expectativas que inducen un uso novedoso de estímulos familiares. La aplicación adecuada de dicha estrategia permitiría contrarrestar la influencia del procesamiento automático de la lectura de palabras, dando lugar a una inversión estratégica de la interferencia Stroop (v.g., Daza, Ortells y Fox, 2002; Merikle y Joordens, 1997). Es decir, las respuestas deberían ser más rápidas (y precisas) en los ensayos incongruentes (más probables) que en los congruentes. Y estos fueron precisamente los resultados que observaron Froufe y cols. (2009) en los jóvenes, mientras que en los mayores con demencia (DA) aparecía un efecto opuesto de interferencia Stroop, que revela un déficit en la implementación de estrategias que contrarresten eficazmente automatismos. Dicho efecto de interferencia no apareció en el grupo de mayores sanos, aunque estos tampoco mostraron una inversión estratégica como la observada en los jóvenes.

En el experimento de Froufe y cols. (2009) existían sólo 2 bloques experimentales de 50 ensayos cada uno. Cabe la posibilidad de que los mayores sanos mostraran efectos estratégicos en el caso de haber tenido más práctica con esta tarea. Otros estudios previos

han demostrado la importancia de la práctica en el desarrollo de este tipo de estrategias facilitatorias basadas en el manejo de expectativas. Por ejemplo, Ortells, Daza y Fox (2003; ver también Ortells, Vellido, Daza, y Noguera, 2006) emplearon una tarea de priming semántico en la que los participantes debían decidir la categoría semántica a la que pertenecía una palabra objetivo (target), la cual era precedida por una palabra previa (prime) que podía ser un fuerte asociado de la misma categoría semántica (ensayos relacionados o congruentes), o pertenecer a la categoría opuesta a la del target (ensayos no-relacionados). Como en la versión secuencial de la tarea Stroop descrita anteriormente, existía una mayor proporción de ensayos prime-target no-relacionados (80%) que de ensayos relacionados (20%). Los resultados mostraron de nuevo un efecto estratégico de priming “inverso”, es decir, respuestas más rápidas (y precisas) en los ensayos no-relacionados que en los ensayos relacionados. Sin embargo, Ortells y cols. (2003) encontraron que dicho efecto estratégico de priming sólo aparecía con un intervalo de asincronía (SOA) prime-target suficientemente largo (igual o mayor a 400 ms) y únicamente cuando los participantes tenían cierto nivel de práctica con la tarea. Sin embargo, los participantes en los experimentos de Ortells y cols. (2003) eran todos adultos jóvenes. Queda por aclarar si un efecto estratégico similar podría haberse observado en personas mayores, al menos con suficiente nivel de práctica.

En este contexto desarrollamos nuestra investigación, cuyos principales objetivos son los siguientes:

(1) En primer lugar, pretendemos investigar posibles diferencias entre jóvenes y mayores relacionadas con la actuación estratégica basada en el manejo de expectativas que inducen un uso novedoso de estímulos familiares. Para ello, diseñamos una tarea de priming semántico con una proporción diferencial de ensayos relacionados (congruentes) y no-relacionados (incongruentes) similar a la empleada por Ortells y cols. (2003; Ortells y cols., 2006), pero en vez de presentar palabras, empleamos dibujos de animales y de objetos inanimados como material estimular (seleccionados de la base normativa elaborada por Snodgrass y Vanderwart, 1980). Esto nos permite investigar si la probabilidad de observar este tipo de estrategias facilitatorias puede potenciarse (o variar) cuando se usa material pictórico en vez de verbal. En nuestra tarea, los participantes debían decidir lo más rápidamente la categoría semántica (animal vs. objeto inanimado) a la que pertenecía un dibujo target central, el cual era precedido por otro dibujo previo (prime), que en el 80% de los ensayos (incongruentes) pertenecía a la categoría semántica

opuesta, mientras que en el 20% de los ensayos (congruentes) era un fuerte asociado de la misma categoría que la del target. Con el fin de optimizar una actuación estratégica basada en expectativas en esta tarea, se informó a los participantes acerca de la proporción diferencial de ensayos incongruentes y congruentes (los cuales variaban de forma aleatoria en la sesión experimental). Teniendo en cuenta que la implementación adecuada de este tipo de estrategias requiere cierto tiempo, y la participación de mayores en nuestra investigación (que suelen ser generalmente más lentos que los jóvenes), decidimos emplear un intervalo de asincronía temporal (SOA) entre los dibujos prime y target algo más largo (1625 ms) al utilizado por Froufe y cols. (2009) con la tarea Stroop (1125 ms).

(2) El segundo objetivo del presente trabajo es investigar si la práctica con este tipo de tareas puede influir en el desarrollo de estrategias facilitatorias basadas en el manejo de expectativas, especialmente en personas mayores, teniendo en cuenta los resultados negativos observados por Froufe y cols. (2009). Por esta razón, los participantes en nuestro estudio realizaron 3 bloques experimentales consecutivos (de 40 ensayos cada uno), en vez de 2 bloques, como en el estudio de Froufe y cols. (2009).

(3) Un último objetivo del presente trabajo es explorar si el rendimiento de los participantes de ambos grupos de edad en la tarea de categorización semántica, podría poner de manifiesto diferencias en otras capacidades de control ejecutivo. Para este fin, tanto los participantes jóvenes como los mayores realizaron dos tareas experimentales adicionales, que permiten evaluar la capacidad de control atencional inhibitorio (tarea Antisacada) y la capacidad de memoria de trabajo visual (tarea de localización del cambio).

En la tarea “antisacada”, los participantes deben tratar de inhibir la realización de un movimiento ocular (sacádico) hacia una determinada localización espacial, con el fin de poder identificar una letra que aparece muy brevemente en el campo visual opuesto (v.g., Kane, Bleckley, Conway, y Engle, 2001; Unsworth, Schrock, y Engle, 2004). Esta tarea ha permitido observar diferencias relevantes en rendimiento entre grupos de población que se cree difieren en capacidades ejecutivas, tales como mayores vs. jóvenes, esquizofrénicos o pacientes con lesiones en la corteza prefrontal vs controles sanos (v.g., Fukushima y cols., 1988; para una revisión véase Everling y Fischer, 1998).

En la tarea de localización del cambio, los participantes deben indicar de entre un total de 4 estímulos visuales (círculos) cuál es el que ha cambiado de color con antelación.

Esta tarea ha sido diseñada recientemente por Johnson y cols. (2013) para medir la capacidad de memoria de trabajo visual. Es mucho más breve y simple que otras tareas de amplitud compleja de memoria de trabajo (v.g., Unsworth, Schrock, y Engle, 2004), al no requerir conocimientos específicos previos, y con instrucciones muy fáciles de entender. Además, el hecho de que el nivel de azar se sitúe en un 25%, en lugar de un 50%, minimiza los efectos de adivinar y aumenta la seguridad de la medición (Kyllingsbæk y Bundesen, 2009).

MÉTODO

Participantes

En el estudio participaron dos grupos. Uno formado por 18 adultos mayores (9 hombres y 9 mujeres) sin ninguna enfermedad neurológica diagnosticada, cuya edad estaba comprendida entre los 65 y los 75 años (edad promedio = 67,4 años). El segundo grupo estaba formado por 22 estudiantes de Psicología de la Universidad de Almería (14 mujeres y 8 hombres), cuya edad estaba comprendida entre los 19 y los 35 años (edad promedio = 21,2 años), y que recibieron dos créditos por su participación. Antes de iniciar la sesión experimental, todos los mayores realizaron una fase previa de screening en la que se les aplicaron una serie de pruebas para descartar posible deterioro cognitivo o demencia, como (a) el Mini-examen cognoscitivo (MEC) (Lobo y cols., 1079); (b) la escala de depresión geriátrica de Yesabaye (GDS) (Yesabaye y cols., 1983), para diagnosticar depresión, ya que los estados depresivos pueden afectar al rendimiento cognitivo; y (c) la escala de Lawton y Brody (1969) de actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD), que evalúa el grado de autonomía en diferentes actividades cotidianas. Todos los mayores evaluados mostraron un rendimiento normal (no inferior al de jóvenes adultos) en dichas pruebas de screening. En el momento de realizar las pruebas, todos los participantes de ambos grupos de edad tenían visión normal o corregida a normal. La investigación fue llevada a cabo de acuerdo a la normativa de bioética de la Universidad de Almería y la Declaración de Helsinki.

Materiales y Aparatos

Todas las tareas experimentales se realizaron en un PC portátil Intel (R) Celeron (R) CPU N2820 2.13 GHz. La presentación de los estímulos y el registro de las respuestas conductuales en todas las tareas se realizó mediante el software E-Prime (versión 2;

Psychology Software Tools). Para el análisis de los datos se utilizó el software de hojas de cálculo Microsoft Excel y el programa estadístico IBM SPSS Statistics v.22.0.

Los estímulos pictóricos utilizados en la tarea de priming estratégico fueron 8 dibujos de animales y 8 dibujos de objetos inanimados (ver Tabla 1), seleccionados en base a la similitud funcional y visual de cada pareja según el estudio normativo de Morillas (2014)¹. Todos ellos se presentaron en color negro sobre un fondo blanco, en el centro de la pantalla (situada a una distancia aproximada del participante de 60 cm), con una resolución de 640 x 480 y sincronizado con la tasa de refresco de pantalla (16,67 ms; 60Hz). El tamaño promedio (en grados de ángulo visual) de los dibujos fue de 4,35° de alto y 4,04° de ancho.

Tabla 1: Puntuaciones medias (desviaciones estándar entre paréntesis) de similitud funcional y visual (máx.= 7; min. = 1) de los pares de dibujos de animales y objetos inanimados seleccionados de la base normativa elaborada por Morillas (2004).

Prime	Target	Similitud Funcional	Similitud Visual
Gato	Perro	5.75 (1.16)	5.44 (1.12)
Gorila	Mono	6.21 (0.94)	4.87 (1.39)
Oveja	Cabra	5.39 (1.07)	5.11 (1.19)
Tigre	León	5.89 (1.03)	5.11 (1.24)
Tornillo	Tuerca	6.38 (0.96)	5.66 (0.99)
Cuchara	Tenedor	6.06 (1.14)	5.23 (1.34)
Taza	Vaso	6.58 (0.71)	4.01 (1.61)
Bota	Zapato	6.77 (0.48)	4.16 (1.53)

Los estímulos utilizados en la tarea antisacada fueron las letras “O” ó “Q”, con un ángulo visual de 0,86° de alto y 0,43° de ancho (vistas a una distancia aproximada de 60 cm), que aparecían en el campo visual izquierdo o en el derecho, a 3,84° del punto de fijación central.

¹ En dicho estudio participaron 150 estudiantes de la Universidad de Almería (95 mujeres, 55 hombres), con una edad promedio de 21 años (rango de edad entre 20 y 29 años). Los participantes debían determinar la similitud tanto *funcional* como *visual* (1 = “muy baja similitud”; 7 = “muy alta similitud”) de un conjunto de 80 pares de dibujos de Animales y Objetos inanimados, seleccionados de la base de dibujos estandarizados elaborada por Snodgrass y Vanderwart (1980).

Los estímulos utilizados en la tarea de memoria de trabajo visual (localización del cambio) consistían en conjuntos de cuatro círculos, cuyos posibles colores se seleccionaron aleatoriamente sin reemplazamiento de un conjunto de nueve con los siguientes valores: amarillo (255, 255, 0), azul (0, 0, 255), blanco (255, 255, 255), cian (0, 255, 255), magenta (255, 0, 255), naranja (255, 113, 0), negro (0, 0, 0), rojo (255, 0, 0), y verde (0, 255, 0). El fondo era de color gris (57, 60, 49). Los círculos, con un ángulo visual de $0,96^\circ$, se distribuían siempre en forma de circunferencia, uno en cada cuadrante de la pantalla, con una distancia entre el punto de fijación y el estímulo más cercano (radio menor) de $5,76^\circ$, y del más lejano (radio mayor) de $10,06^\circ$. La distancia entre los círculos más cercanos de cuadrantes adyacentes fue de $6,72^\circ$, y la más lejana, de $15,36^\circ$.

Diseño y procedimiento

Tarea de Priming estratégico

A los participantes se les explicaba de forma oral las instrucciones de la tarea que iban a realizar, recalcándoles que la mayoría de ensayos del experimento (80%) estaría formada por ensayos incongruentes en los que el dibujo target pertenecería a una categoría semántica diferente a la del dibujo prime. A continuación, los participantes podían leer nuevamente las instrucciones en la pantalla del ordenador. Seguidamente comenzaba la prueba con 40 ensayos de práctica, que eran seguidos por 3 bloques consecutivos de 40 ensayos experimentales cada uno.

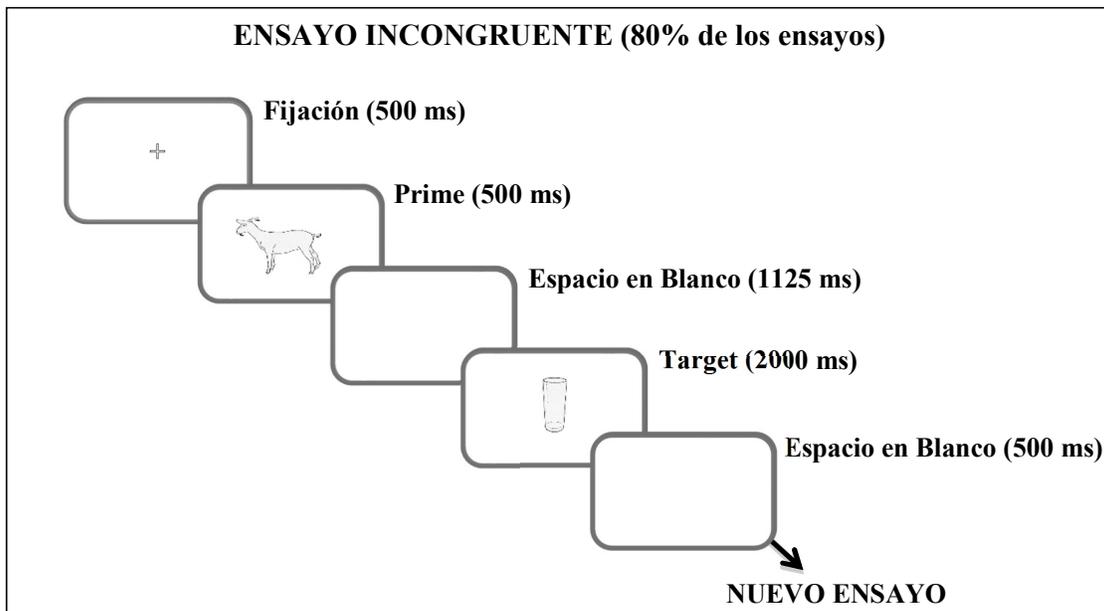


Figura 1. Secuencia de los elementos en un ensayo incongruente (80% de los casos). Con el dibujo de una cabra como PRIME y con el dibujo de un vaso como TARGET.

Tal como se observa en la Figura 1, cada ensayo comenzaba con un punto de fijación (+) en el centro de la pantalla durante 500ms, el cuál era seguido por el estímulo “Prime” durante 500 ms (presentado también en el centro de la pantalla), que consistía en el dibujo de un animal (GATO, PERRO, GORILA, MONO, TIGRE, LEÓN, OVEJA O CABRA) o el de un objeto inanimado (TAZA, VASO, CUCHARA, TENEDOR, TUERCA, TORNILLO, BOTA O ZAPATO) (ver Anexo A). A continuación, se presentaba una pantalla en blanco durante 1125ms, que era seguida por el estímulo target (el intervalo de asincronía temporal entre el prime y el target se mantuvo por tanto constante a 1625 ms), que consistía nuevamente en el dibujo de un animal o el dibujo de un objeto inanimado. El dibujo target permanecía en pantalla hasta que los participantes respondían, pulsando las teclas numéricas “1” o “2”, para indicar la categoría semántica a la que pertenecía (Animal vs. Objeto inanimado). Tras la respuesta del participante, se presentaba otra pantalla en blanco con una duración de 500ms y a continuación comenzaba un nuevo ensayo. Desde el momento en que aparecía el TARGET, los participantes disponían de 2000 ms para responder, y en caso de no hacerlo durante este intervalo aparecía el mensaje (MÁS RAPIDO LA PRÓXIMA VEZ!), con el que se pretendía animar a los participantes a que respondieran más rápidamente en los ensayos siguientes. Por otro lado, si en algún ensayo contestaban incorrectamente se presentaba (durante 500 ms) un emoticono expresando tristeza. Cada bloque de 40 ensayos estaba constituido por 8 ensayos *congruentes* (20%) en los que los dibujos prime y target pertenecían a la misma categoría semántica, y 32 ensayos *incongruentes* (80%), en los que los dibujos prime y target pertenecían a diferentes categorías semánticas, con ambos tipos de ensayos variando de forma aleatoria dentro de cada bloque.

Tareas de Control Atencional Ejecutivo

- Tarea “Antisacada”

En la versión de la tarea antisacada que empleamos en la presente investigación, los participantes comenzaban realizando unos ensayos de entrenamiento donde podían observar la rapidez con la que aparecerían los estímulos objetivo (O o Q) en los “ensayos reales”. A continuación, se les decía a los participantes que un asterisco aparecería a la izquierda o a la derecha de un punto de fijación (+), seguido inmediatamente por el estímulo objetivo (O vs. Q) al que debían de responder. Dicho estímulo podía aparecer en el mismo lugar donde aparecía el asterisco (condición prosacada), o bien en la localización opuesta a la del asterisco (condición antisacada). Los participantes fueron

informados de que en esta última condición (antisacada) debían esforzarse por apartar la mirada del asterisco y mover los ojos a la localización opuesta con el fin de identificar el objetivo antes de que este desapareciera de la pantalla. Los ensayos se iniciaron con un punto de fijación blanco (+) presentado sobre un fondo negro. La fijación podía durar 500 o 1000 ms. Tras el punto de fijación aparecía un asterisco blanco (*), con una duración de 100 ms, a la izquierda o a la derecha de la fijación. Tanto la ubicación del asterisco (derecha o izquierda) como la duración de la fijación variaron de forma aleatoria de un ensayo a otro, para evitar que los participantes anticiparan cuándo o dónde aparecería el asterisco. Tras el asterisco, el estímulo objetivo podía aparecer tanto en el mismo sitio del asterisco (bloque prosacada) como en el lado opuesto al asterisco (bloque antisacada) durante 100 ms. A continuación, el estímulo objetivo era seguido por una máscara de patrón (\$\$\$\$) que permanecía en pantalla hasta que los participantes respondían para identificar la letra objetivo (O vs. Q) pulsando la tecla numérica 1 o 2 del ordenador. La tarea está diseñada de tal manera que si en el bloque antisacada, los participantes, hacen accidentalmente un movimiento sacádico hacia el asterisco, no tengan tiempo de realizar otro movimiento sacádico hacia el lado opuesto e identificar el estímulo objetivo. Los participantes completaron un total de 96 ensayos experimentales: 48 ensayos del bloque antisacada y 48 ensayos del bloque prosacada. Cada uno de los bloques experimentales iba precedido por un bloque de práctica de 16 ensayos. El orden de los bloques o condiciones (antisacada vs. Prosacada), así como la asignación de las teclas numéricas de respuesta (1 vs. 2) a la letra objetivo (O vs. Q) fue contrabalanceado a través de los participantes de ambos grupos de edad.

- Tarea de Capacidad Memoria de Trabajo Visual

Los participantes de ambos grupos realizaron también una tarea experimental que permite evaluar la capacidad de memoria de trabajo visual empleando un número de ensayos relativamente pequeño (Johnson y cols., 2013). Cada ensayo comienza con un punto de fijación negro (+) sobre fondo gris que se presenta en el centro de la pantalla (a una distancia aproximada de 60 cm) durante 1000 ms. A continuación, se presenta un conjunto de 4 círculos de diferentes colores (seleccionados al azar entre seis colores posibles: rojo, verde, amarillo, magenta, cian y azul brillante) que aparecen en diferentes localizaciones aleatorias de la pantalla (sin formar ningún patrón o figura geométrica regular) durante 300 ms. Tras la desaparición de los 4 círculos, se presenta de nuevo el punto de fijación durante 900 ms, y un nuevo conjunto de 4 círculos de colores que

aparecen en la misma posición que los círculos del conjunto anterior y con los mismos colores, exceptuando uno de los círculos que ha cambiado de color. Este conjunto de círculos permanece en pantalla hasta la respuesta del participante, el cual debe identificar cuál de los 4 círculos ha cambiado de color (seleccionándolo con el ratón). Se instruye a los participantes a tratar de responder con precisión, sin la presión de la velocidad, ya que el tiempo de reacción no se tendría en cuenta en el análisis de los datos. Tras la respuesta del participante, y transcurridos 2000 ms, se iniciaba un nuevo ensayo. El experimento estaba formado por un bloque de 12 ensayos de práctica, seguido por dos bloques de 32 ensayos experimentales cada uno.

RESULTADOS

La Tabla 2 muestra los resultados de los participantes en las tareas de memoria de trabajo (MT) y control atencional (antisacada) en función de su grupo de edad.

Tabla 2. Estadísticas (media y desviación típica) de la edad promedio, capacidad de memoria de trabajo visual (CMT) y tiempos de reacción (TR, en milisegundos) y porcentajes de aciertos (AC%) en la tarea antisacada (condiciones antisacada y prosacada) de los participantes de ambos grupos del Grupo de Edad (jóvenes vs mayores).

		ENSAYOS ANTISACADA				ENSAYOS PROSACADA	
Grupo		EDAD	WM	TR	AC%	TR	AC%
Jóvenes	Media	21,2	2,80	571	79	520	88
	DT	3,92	0,50	105	8	147	8
Mayores	Media	67,4	2,28	961	58	901	63
	DT	3,18	0,58	396	11	392	13

Se encontraron correlaciones significativas entre la edad de los participantes y la capacidad de MT ($r = -.44, p < .01$), que muestran que el aumento de la edad se asocia a una menor capacidad de MT visual. También existen correlaciones positivas significativas entre la edad y los tiempos de reacción, tanto en los ensayos antisacada ($r = .62, p < .01$), como en los ensayos prosacada ($r = .61, p < .01$), así como correlaciones negativas significativas con el porcentaje de aciertos en los ensayos antisacada ($r = -.77, p < .001$) y prosacada ($r = -.77, p < .001$). Así, el aumento de la edad se asocia con un mayor tiempo de respuesta y una menor precisión.

Por otro lado, se encontraron diferencias significativas entre la edad media de cada grupo ($t(38) = -40.29, p < .001$) y entre sus puntuaciones en capacidad de MT ($t(38) = 3.09, p = .004$). Igualmente resultó ser significativo la diferencia entre las puntuaciones del tiempo de reacción ($t(38) = -4.45, p < .001$) y porcentaje de aciertos ($t(38) = 6.96, p < .001$) en los ensayos antisacada como entre los tiempos de reacción ($t(38) = -4.25, p < .001$) y aciertos ($t(38) = 7.22, p < .001$) en la condición prosacada. En relación a las funciones ejecutivas esto nos indica que ambos grupos son cuantitativamente diferentes entre sí.

Respecto a la tarea de priming estratégico se realizaron ANOVAs 2 x 2 x 3 sobre los Tiempos de reacción (TRs) y el porcentaje de errores en las respuestas al target, considerando el grupo de edad (jóvenes vs. Mayores) como factor entre-grupos y las variables Bloque de ensayos (Bloques 1, 2 y 3) y Tipo de ensayos (Congruentes vs. Incongruentes) como factores intra-sujeto. La Tabla 3 muestra las medias (y desviaciones típicas) de los tiempos de respuestas y porcentajes de error en la tarea de priming en función del grupo de edad, bloque experimental y tipo de ensayo.

Tabla 3. Medias (Desviaciones Típicas) de los Tiempos de Reacción (en milisegundos), y porcentajes de error (%) en la tarea de priming, en función del Grupo de Edad (jóvenes vs. mayores), Bloque (1, 2, 3), y Congruencia prime-target (congruentes vs. incongruentes).

			Bloque 1	Bloque 2	Bloque3
Jóvenes	Congruente	TR	564 (116)	566 (136)	561 (102)
		Errores %	4,36 (5,91)	2,82 (7,62)	1,68 (5,80)
	Incongruente	TR	525 (90)	536 (99)	520 (93)
		Errores %	2,41 (4,16)	2,59 (2,82)	2,45 (3,02)
Mayores	Congruente	TR	704 (144)	709 (136)	698 (114)
		Errores%	4,00 (5,82)	2,72 (6,77)	2,00 (4,60)
	Incongruente	TR	675 (124)	662 (99)	644 (91)
		Errores %	1,39 (1,81)	1,89 (3,46)	1,17 (1,82)

El análisis de los errores no mostró ningún efecto significativo. En el análisis de los TRs se excluyeron del análisis los ensayos con respuestas incorrectas, así como aquéllos con latencia inferior a 200 ms o superior a 1700 ms., por considerar que forman

parte de anticipaciones y distracciones. Esas filtraciones representaron el 0 por ciento del total de las respuestas correctas, es decir, no hubo respuestas correctas con ese tipo de latencias. El ANOVA mostró un efecto principal significativo de la congruencia prime-target ($F(1,38) = 25.37, MCE = 3751.5, p < .001$), de forma que los tiempos de reacción eran superiores en los ensayos congruentes (633 ms) que en los ensayos incongruentes (593 ms). Aunque la interacción entre esta variable y el grupo de edad no fue significativa, realizamos ANOVAs 2x3 (tipo de ensayo y nivel de práctica) para cada grupo de edad. El efecto de congruencia prime-target fue significativo tanto en el grupo de mayores ($F(1, 17) = 15.22, MCE = 3368.1, p = .001$), como en el de jóvenes ($F(1, 21) = 10.82, MCE = 4061.8, p = .003$), de forma que los TRs en los ensayos congruentes eran significativamente mayores que en los incongruentes en ambos grupos de edad. En ambos grupos encontramos que la diferencia entre ensayos congruentes e incongruentes era significativa desde el primer bloque de ensayos (ver Figura 2).

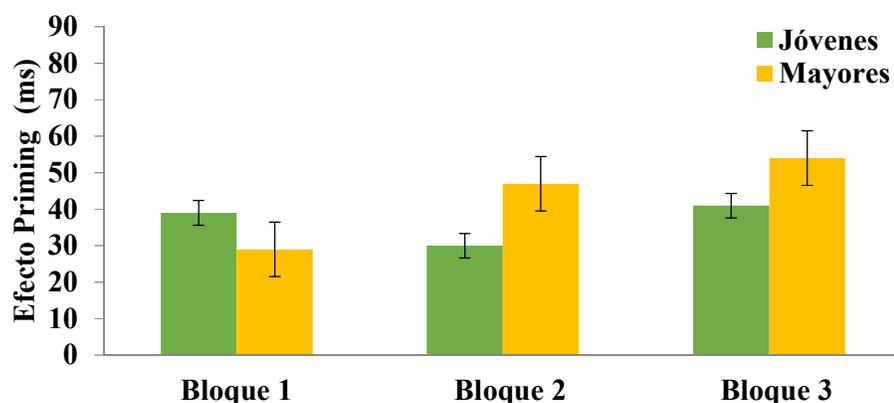


Figura 2. Efecto Priming (incongruentes – congruentes) en milisegundos (ms), del grupo de jóvenes y de mayores en los tres bloques experimentales.

DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo de fin de grado muestran que tanto los jóvenes como las personas mayores son capaces de desarrollar eficazmente expectativas a partir de la información predictiva que se les proporciona (mayor predominio de ensayos incongruentes que de ensayos congruentes) y actúan estratégicamente, dando lugar así a una inversión estratégica del efecto de priming. Al igual que otros estudios previos que emplearon una tarea de priming similar con estímulos verbales (v.g., Ortells, Daza, y Fox, 2003), en nuestra investigación encontramos que tanto el grupo de jóvenes como el de mayores mostraron un tiempo de reacción (TR) significativamente menor en los ensayos

incongruentes que en los congruentes, si bien los mayores tenían un TR global más alto que los jóvenes. Por ello se podría decir que los dos grupos de edad han tenido un comportamiento cualitativamente similar.

Otro de los objetivos de nuestro estudio era explorar si la práctica con este tipo de tareas puede influir en el desarrollo de estrategias facilitatorias basadas en el manejo de expectativas, especialmente en personas mayores. En un estudio previo de Froufe y cols. (2009) con una tarea Stroop, los mayores no ganaban capacidad de actuación estratégica con la práctica, aunque existían sólo dos bloques de ensayos experimentales. En nuestra investigación incluimos tres bloques de ensayos experimentales. Pero los resultados indican que esta modificación no influye en la capacidad de desarrollar una conducta estratégica por parte de los mayores, ya que muestran efectos estratégicos significativos desde el primer bloque de ensayos.

Los resultados de nuestro trabajo difieren de los obtenidos en algunos estudios previos que empleando otro tipo de tareas muestran una ausencia de actuación estratégica en mayores (v.g., Langley y cols. 2001), o de efectos estratégicos significativos (v.g., Froufe y cols. (2009)). Mientras que estos datos sugieren un deterioro parcial de esta capacidad con el envejecimiento, nuestros resultados indican que los mayores pueden preservar su capacidad de actuar estratégicamente mediante el desarrollo de expectativas, al menos bajo determinadas circunstancias. Esto quizás se deba al utilizar material pictórico en vez de verbal y/o a un intervalo de asincronía temporal (SOA) prime-target suficientemente largo. La edad media del grupo de mayores en nuestra investigación (67.4 años) y la edad media del grupo de mayores en otros estudios, como el de Froufe y cols. (76.2 años), también podría resultar determinante para observar o no efectos estratégicos significativos en mayores. Otro factor que podría explicar esta discrepancia de resultados tiene que ver con las capacidades de control ejecutivo de los mayores que participaron en el experimento. Puede ser que los mayores sin demencia del experimento de Froufe y cols. (2009) tuvieran una menor capacidad ejecutiva que se reflejara en la ausencia de una actuación estratégica, algo de lo que no podemos estar seguro por el hecho de que no fueron evaluados en dichas capacidades.

Sin embargo, las diferencias mostradas por ambos grupos de edad en las tareas de control ejecutivo, sugieren que estas no resultan determinantes para explicar el rendimiento estratégico de los mayores en la tarea de categorización semántica. El grupo de mayores mostró una capacidad de memoria de trabajo significativamente inferior a la

de los jóvenes, así como respuestas más lentas y menos precisas en la tarea de control inhibitorio. Pero la menor capacidad de memoria y velocidad de procesamiento de los mayores no se reflejó en un peor rendimiento que los jóvenes en la tarea estratégica de priming, pues como se ha comentado anteriormente, ambos grupos de edad actuaron de forma cualitativamente similar en esta última tarea.

Consideramos que en futuros estudios sobre capacidades atencionales y envejecimiento, sería importante que se evaluara también el rendimiento de los mayores en diferentes tareas de control ejecutivo, como ha sido el caso en el presente trabajo de fin de grado. También sería importante que estudios futuros que examinaran la actuación estratégica basada en el manejo de expectativas por parte de personas mayores, pudieran comparar el rendimiento diferencial de los mayores agrupados por diferentes rangos de edad (v.g., 65-75 años vs., 75-85 años).

En conclusión, nuestra investigación demuestra que bajo determinadas condiciones (v.g., tipo de material estimular empleado; intervalo de asincronía prime-target largo) las personas mayores, a pesar de ser por lo general más lentas y menos precisas y mostrar una menor capacidad de memoria de trabajo que los adultos jóvenes, son capaces de mostrar un comportamiento estratégico basado en el desarrollo de expectativas tan eficaz como el que normalmente muestran los jóvenes.

Referencias

- Badre, D. y Wagner, A. (2004). Selection, integration, and conflict monitoring: Assessing the nature and generality of Prefrontal cognitive control mechanisms. *Neuron*, *41*, 473-487.
- Burke, D. M., White, H. y Díaz, D. L. (1987). Semantic priming in young and older adults: Evidence for age constancy in automatic and attentional processes. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *13*, 79-88.
- Chiarello, C., Church, K. L. y Hoyer, W. J. (1985). Automatic and controlled semantic priming: Accuracy, response bias, and aging. *Journal of Gerontology*, *40*, 593-600.
- Daza, M. T., Ortells, J. J. y Fox, E. (2002). Perception without awareness: Further evidence from Stroop priming task. *Perception & Psychophysics*, *64*, 1316-1324.
- De Fockert, J., Ramchurn, A., Van Velzen, J., Bergström, Z., y Bunce, D. (2009). Behavioural and ERP evidence of increased interference in old age. *Brain Res.*, *1282*, 67-73.
- Everling, S., y Fischer, B. (1998). The antisaccade: a review of basic research and clinical studies. *Neuropsychologia*, *36*(9), 885-899.
- Froufe, M. y Alelú, R. (2006). Función ejecutiva y actuación estratégica: Efectos de las instrucciones, la edad, la AIE y algunas patologías. II Congreso Regional de la SIP. La Habana (Cuba).
- Froufe, M., Cruz, I., y Sierra B. (2009). Función ejecutiva en personas mayores con y sin Alzheimer: Actuación estratégica basada en expectativas. *Psicológica*, *30*, 119-135.
- Fukushima, J., Fukushima, K., Chiba, T., Tanaka, S., Yamashita, I., & Kato, M. (1988). Disturbances of voluntary control of saccadic eye movements in schizophrenic patients. *Biological psychiatry*, *23*(7), 670-677.

- Fuster, J. M. (2003). *Cortex and Mind*. New York: Oxford University Press.
- Gazzaley, A., Cooney, J.W., McEvoy, K., Knight, R.T., y D'Esposito, M. (2005). Top down enhancement and suppression of the magnitude and speed of neural activity. *J. Cogn. Neurosci.* 17, 507–517.
- Houghton, G. & Tipper, S.P. (1994). A model of inhibitory mechanisms in selective attention. In D. Dagenbach, & T. H. Carr (Eds.), *Inhibitory processes in attention, memory, and language* (pp. 53-112). San Diego, CA: Academic Press.
- Johnson, M. K., Gold, J. M., Harvey, A. N., Hahn, B., Leonard, C. J., Luck, S. J.,... Robinson, B. M. (2013). The Relationship Between Working Memory Capacity and Broad Measures of Cognitive Ability in Healthy Adults and People With Schizophrenia. *Neuropsychology*, 27(2), 220-229.
- Kane, M. J., Bleckley, M. K., Conway, A. R., y Engle, R. W. (2001). A controlled-attention view of working-memory capacity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 169.
- Kiefer, M., Weisbrod, M., Kern, I., Maier, S., y Spitzer, M. (1998). Right hemisphere activation during indirect semantic priming: Evidence from event-related potentials. *Brain Lang.* 64, 377–408.
- Kyllingsbæk, S., y Bundesen, C. (2009). Changing change detection: Improving the reliability of measures of visual short-term memory capacity. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16, 1000–1010.
- Langley L. K., Fuentes, L. J., Overmeier, J. B., Bastin de Jong, C. y Prod'Homme, M. (2001). Attention to semantic and spatial information in aging and Alzheimer's disease. *Psicológica*, 22, 293-323.
- Lawton M.P y Brody E.M. (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities daily living. *Gerontologist*, 9(3), 179-86.
- Lobo A., Ezquerro J., Gómez F., Sala J.M., Seva A. y Díaz A. (1979). El Mini-Examen Cognoscitivo (Un test sencillo, práctico, para la detección de alteraciones intelectuales). *Actas Luso-Españolas. Neurol Psiquiatr*, 7(3), 189-202.

- Mayas, J., Fuentes, J.L. y Ballesteros, S. (2012). Stroop interference and negative priming suppression (NP) in normal aging. *Arch. Gerontol. Geriatr.*, 54, 333-338.
- Merikle, P. M. y Joordens, S. (1997). Parallels between perception without attention and perception without awareness. *Conscious and Cognition*, 6, 219-236.
- Morillas, A. (2014). Influencia de la relación asociativo-semántica en el procesamiento de estímulos no conscientes: un estudio comportamental y electrofisiológico. Trabajo de Fin de Grado no publicado. Universidad de Almería.
- Ortells, J. J., Daza, M. T., y Fox, E. (2003). Semantic activation in the absence of perceptual awareness. *Perception and Psychophysics*, 65, 1307-1317.
- Ortells, J. J., Vellido, C., Daza, M. T. y Noguera, C. (2006). Semantic priming effects with and without perceptual awareness. *Psicológica*, 27, 225-242
- Shivde, G., y Thomson-Schill, S.L. (2004). Dissociating semantic and phonological maintenance using fMRI. *Cogn. Affect. Behav. Neurosci*, 4, 10-19.
- Snodgrass, J. G., y Vanderwart, M. (1980). A Standardized Set of 260 Pictures: Norms for Name Agreement, Image Agreement, Familiarity, and Visual Complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(2), 174-215.
- Unsworth, N., Schrock, J. C., y Engle, R. W. (2004). Working memory capacity and the antisaccade task: individual differences in voluntary saccade control. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30(6), 1302.
- Yesavage JA y Brink TL (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of Psychiatry Research*, 17, 37-49.

ANEXO A

Estímulos pictóricos utilizados en la tarea de priming semántico

