

Age Effects on Implicit Contextual Memory

Investigación Terminada

María Gabriela Galeano Suárez
Programa de Psicología
mgaleano886@unab.edu.co

Pedro Alejandro Rodríguez
Núñez
Programa de Psicología
prodriguez148@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Nuevos estudios sugieren que el control cognitivo “top down” interfiere en procesos automáticos e implícitos, incluyendo la creatividad, resolución de problemas y aprendizaje estadístico. Adicional a esto, varios estudios han comprobado que el control cognitivo “top-down” disminuye a medida que las personas envejecen, por lo tanto, los procesos automáticos e implícitos son favorecidos. Esta investigación busca determinar el efecto que tiene el control cognitivo “top down” disminuido en el desempeño en tareas de aprendizaje contextual implícito, comparando un grupo de adultos jóvenes con adultos mayores. Encontramos que no existe una diferencia significativa en el desempeño de la tarea contextual cueing entre el grupo de adultos jóvenes y adultos mayores $t(38) = .261, p = .795$. por lo tanto sugerimos que el contextual cueing es preservado durante la vida.

ABSTRACT

New studies suggest that “top down” cognitive control interferes in automatic and implicit processes, including creativity, problem solving and statistical learning. Furthermore, studies have proven that “top down” cognitive control decreases as people age; therefore, automatic and implicit processes are favored. This research seeks to determine the effect of decreased “top down” cognitive control on implicit contextual learning task related performance by comparing a group of young adults with an older adults group. We found that there is not a significant difference in performance on both groups $t(38) = .261, p = .795$. Accordingly, we suggest that the contextual cueing is preserved through the lifespan.

Área de Conocimiento

Ciencias de la Salud

Palabras Clave

Contextual cueing, Control cognitivo, Memoria implícita, Aprendizaje contextual implícito

INTRODUCCIÓN

Las personas tienen limitaciones para procesar la información ambiental que se les presenta en su día a día, la cuál está constantemente compitiendo por atención, debido a que es abrumadora y, la mayoría, irrelevante para la consecución de las metas. Para afrontar este reto, los sistemas cognitivos utilizan mecanismos complejos para filtrar la información (Pashler, 1998; Yanyis, 1998).

La habilidad para dirigir la atención, generalmente conocida como “el control cognitivo”, contribuye a un mejor desempeño en tareas orientadas a objetivos. Este tipo de mecanismo neurocognitivo es conocida como “top down” y se encarga de seleccionar estímulos y detectar información relevante para implementar exitosamente conductas orientadas a una meta.

Sin embargo, el bajo control cognitivo refuerza cierto tipo de aprendizaje, memoria y habilidades para resolver problemas contextuales. (Amer, Campbell & Hasher, 2016). Por lo tanto, niveles bajos de control cognitivo pueden aumentar el desempeño en tareas que requieren información de diferentes fuentes, como la tarea contextual cueing (Chung & Jiang, 1998). Chun and Jiang (1998) estudiaron el contextual cueing examinando cómo el aprendizaje de contextos visuales puede guiar la atención hacia un objetivo relevante. Ellos desarrollaron una tarea visual que consiste en la presentación de displays que contienen un blanco (letra “T”) entre distractores (letras “L” rotadas 90°, 180° o 270° en diferentes direcciones). La mitad de los displays son configuraciones arbitrarias mientras que la otra mitad son repeticiones de dichas configuraciones arbitrarias iniciales. Este estudio probó que la repetición de una configuración invariante puede formar una memoria visual implícita, la cuál guía la atención a un blanco específico. Consecuentemente, este aprendizaje contextual permite que el sujeto haga predicciones sobre la ubicación del blanco.

Teniendo en cuenta que según el modelo de envejecimiento, los adultos jóvenes presentan altos niveles de control cognitivo y los

adultos mayores evidencian un decremento en el desempeño en tareas que impliquen control cognitivo, este estudio pretende contribuir a la comprensión de la memoria contextual implícita guiada por la atención, identificando si el desempeño en la tarea contextual cueing es mejor en los adultos mayores o en los adultos jóvenes.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Objetivo General

Identificar diferencias en el desempeño de los adultos jóvenes y adultos mayores en la tarea contextual cueing.

Objetivos Específicos

- Registrar los tiempos de reacción y porcentajes de respuestas correctas en la tarea contextual cueing y en la tarea Posner cueing
- Comparar las diferencias entre los tiempos de reacción y los porcentajes de respuestas correctas de cada grupo

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó un diseño experimental entre sujetos 2x2x2 mixto para identificar la influencia de tres variables independientes: Epoca (1 vs 4), Contexto (nuevo vs repetido) y edad (adultos jóvenes vs adultos mayores), sobre una variable dependiente: tiempos de reacción en la tarea contextual cueing. El efecto contextual cueing fue medido estableciendo la diferencia entre el desempeño en configuraciones nuevas y repetidas luego de la mitad de la sesión (Epoca 3 y 4), como es mencionado en Chun y Phelps (1999). Finalmente, la relación entre la edad y el efecto del contextual cueing, la edad y la atención involuntaria y la edad y el foco atencional, fue analizada.

Métodos o Técnicas desarrolladas

Los participantes presentaron dos tareas: La tarea contextual cueing, desarrollada por Chun & Jiang (1998) ejecutada en Matlab software (versión 7.10.0; The MathWorks Inc.2010). Y la tarea spatial cueing desarrollada por Posner (1980).

Tarea Contextual Cueing

Los sujetos encuentran un display conformado por 12 items, 1 blanco (letra "T") y 11 distractores (letra "L") en un fondo gris. Ellos debían localizar el blanco y marcar su orientación; el estímulo blanco (letra T) estaba rotado al azar 90° a la derecha o a la izquierda en cada display. Cada estímulo tenía un tamaño de 2.3°x2.3° con una separación mínima de 2°. Los estímulos distractores también estaban rotados al azar (0°, 90°, 180°, 270°), ambos tipos de estímulos se encontraban en una matriz invisible de 8x6. La configuración de los distractores se mantuvo igual en los displays repetidos y era renovada en los displays nuevos. La tarea fue presentada en un monitor de 19 pulgadas ThinkVision L197 posicionado 50 cm en frente del participante.

Para iniciar la tarea, el participante debía presionar la barra espaciadora. Luego aparece una cruz en la mitad de la pantalla y después de 500 ms, emerge la primera configuración de estímulos. El participante busca el blanco y determina si está apuntando a la izquierda o derecha. Si el blanco está apuntando a la derecha,

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los

presionan la tecla "m" y si está apuntando a la izquierda presionan la letra "c". Se presentan 20 bloques de 24 displays cada uno; cada bloque está compuesto por doce displays nuevos y doce repetidos. Se otorga una pausa de 10 segundos luego del desarrollo de cada bloque. Luego del bloque 20, un set de doce configuraciones repetidas y doce nuevas es presentado y se pide al participante que indique si ha visto el display o si se trata de una configuración nueva. El tiempo total de presentación de la tarea es de 25 minutos.

Tarea Posner Spatial Cueing

El participante es posicionado 50 cm en frente del monitor de 19 pulgadas ThinkVision L197 y se le instruye que fije su atención en una cruz en la mitad de la pantalla y que presione en el teclado la letra "A" cada vez que el estímulo (letra "X") aparezca. Antes de que el estímulo aparezca, se presenta una flecha la cual apunta a la dirección donde es más probable que aparezca dicho estímulo, ya sea izquierda, derecha o ambas direcciones. La tarea está compuesta por 200 pruebas, el tiempo entre la aparición de la flecha y el estímulo es asignado al azar.

REFERENTES TEÓRICOS

Atención

La región parietal y frontal, incluyendo el cortex visual y las áreas en el lóbulo frontal encargadas de procesos motores, juegan un papel importante en el control y mantenimiento de la atención. La atención es controlada por dos factores: lo llamativo del estímulo y el objetivo de la tarea.

En el primer factor, la atención es exógena y también conocida como "bottom-up", debido a que los estímulos externos dictan la orientación y los procesos cognitivos superiores. Los cambios en la atención son desencadenados exogenamente por estímulos nuevos en el ambiente que suceden de repeten o son sobresalientes, como un sonido, olor o movimiento brusco. Esos cambios de atención dan lugar a una mejor detección o discriminación de dichos estímulos, que ocurre reflexivamente por medio de mayor activación de las regiones correspondientes en el cortex sensorial.

Cuando se tiene en cuenta el objetivo de las tareas, se requiere el uso de atención es endógena o "top down". Es un proceso menos automático que se apoya en representaciones internas para orientar la atención. En tareas de atención visoespacial, se evidencia una mayor activación en el **cortex extrastriate** que refleja un "sesgo preparatorio", debido a señales neurales "top down" de la red frontoparietal las cuales favorecen la ubicación atendida (estímulo que debe ser atendido).

Sin embargo, estudios recientes han dado a conocer cómo múltiples sistemas de memoria, como la memoria explícita e implícita, también puede controlar la atención: este sistema es conocido como atención guiada por la memoria. La atención guiada por la memoria trabaja por medio de rutas indirectas (procesamiento mnemónico) o rutas directas (regiones cerebrales que afectan procesamientos perceptuales). Este mecanismo afecta el foco atencional por medio de la memoria contextual implícita y la sesibilidad a la experiencia previa.

Memoria Implícita

Según Purves, et al.,(2008) La memoria se refiere al proceso de codificación, almacenamiento y recuperación de información aprendida. Este concepto se divide en dos categorías principales: memoria explícita y memoria implícita. La memoria explícita se

entiende como el almacenamiento de información la cuál es asequible conscientemente.

Por otra parte, la memoria implícita es una categoría que cubre diferentes tipos de procesos los cuales no requieren un esfuerzo consciente. Existen tres categorías principales en la memoria implícita: priming, aprendizaje de habilidades y condicionamiento. El priming es el cambio en la conducta como una consecuencia de experiencias previas, es resistente al daño cerebral, envejecimiento y la demencia. Por otra parte, el aprendizaje de habilidades requiere de mucha experiencia y práctica y depende de estructuras como el ganglio basal y cerebelo. Finalmente, el condicionamiento se refiere a la generación de respuestas nuevas aumentadas por repetición. La memoria implícita soporta varios procesos cognitivos, como la memoria relacionada al contexto.

Según Baddeley, Eysenck & Anderson (2009), la memoria contextual es la habilidad inconsciente de recordar información ambiental. Este proceso está relacionado con el aprendizaje estadístico, por medio del cual el sujeto identifica patrones contextuales con el fin de recordar información clave para usar en situaciones futuras.

Control Cognitivo

El control cognitivo es definido como la habilidad de suprimir distractores (información sensorial o estímulos irrelevantes) y focalizar selectivamente la atención en información relevante para la consecución de metas. Esta habilidad es regulada por las regiones frontoparietales, más específicamente el cortex prefrontal dorsolateral derecho (Amer, Campbell & Hasher, 2016).

Hay varias ventajas en un alto control cognitivo: permite que los individuos mantengan información pertinente mientras descartan elementos irrelevantes de interferir con la memoria de trabajo y bloquear memorias inútiles de los procesos de recuperación de memoria. También, mejora la capacidad de elegir datos importantes en tareas centradas en objetivos y disminuir el impacto de las distracciones, regulando el juicio intuitivo y la toma de decisiones.

Sin embargo, un control cognitivo reducido puede convertirse en una ventaja en tareas implícitas impulsadas por el estímulo. Según Gratton, Lee, Nomura & D'eposito (2013), la memoria de reconocimiento implícita es activada para estímulos visuales cuando el control cognitivo es reducido y en configuraciones implícitas, estas memorias son codificadas de forma holística, lo que significa que el proceso de codificación es realizado sin estrategias directas.

Adicional a esto, el desempeño en la detección de patrones estadísticos en información codificada es significativamente mayor cuando los sujetos tienen menor control cognitivo, provando que, en ciertos tipos de aprendizaje, un control cognitivo reducido lleva a mejores resultados.

Control Cognitivo durante la vida humana

Ser capaz de localizar implícitamente patrones estadísticos arraigados en estímulos observados, es seguramente una de las mayores ventajas del control cognitivo reducido o baja activación del PFC. Teniendo en cuenta que los infantes y adultos mayores evidencian baja activación del PFC y son más propensos a distraerse por estímulos entrantes que los adultos jóvenes, examinar el cambio cognitivo durante la vida humana es una manera precisa de comparar desempeño de control cognitivo alto y bajo en tareas implícitas impulsadas por el estímulo.

Existe evidencia que propone que, en adultos mayores, el desempeño del control cognitivo en tareas que requieren aprender nueva información y minimizar el olvido relacionado a la edad, puede ser mejorado utilizando el campo atencional más amplio y la tendencia a procesar distractores como una herramienta, adoptando el control cognitivo reducido como una ventaja para el aprendizaje (Biss, R.K. et al. 2013).

RESULTADOS OBTENIDOS

Un ANOVA entre sujetos factorial 2x2 se llevó a cabo en los tiempos de reacción (RT) por cada grupo: adultos jóvenes y adultos mayores, con el contexto (nuevo vs repetido) y la Época (1 vs 4) como las variables independientes.

Se encontró un efecto principal significativo del contexto sobre el tiempo de reacción en ambos grupos por edad: Adultos jóvenes $F(1, 19) = 15,627, p = 0,000853$ y adultos mayores $F(1, 19) = 4,5604, p = 0,046$. Indicando que los tiempos de reacción fueron más rápidos para los contextos nuevos (Promedio adultos jóvenes=1,04) (Promedio adultos mayores=1,7) que para los contextos repetidos (Promedio adultos jóvenes=1,1) (Promedio adultos mayores=1,75).

De la misma manera, el efecto principal de la época sobre el tiempo de reacción fue significativo en ambos grupos por edad: Adultos jóvenes $F(1, 19) = 50,274, p = 0,00000959$ y adultos mayores $F(1, 19) = 75,8886, p = 0,000000462$. Indicando que los tiempos de reacción fueron más rápidos para la Época 4 (Promedio adultos jóvenes=0,95) (Promedio adultos mayores=1,51) que para la Época 1 (Promedio adultos jóvenes=1,19) (Promedio adultos mayores=1,94).

Por otra parte, la interacción entre el contexto (nuevo vs repetido) y la Época (1 vs 4) no fue significativa en ninguno de los grupos por edad: Adultos jóvenes $F(1, 19) = 2,1942, p = 0,1549$ y adultos mayores $F(1, 19) = 0,7788, p = 0,3885$. El contexto y la época influyen los tiempos de reacción independientemente en ambos grupos.

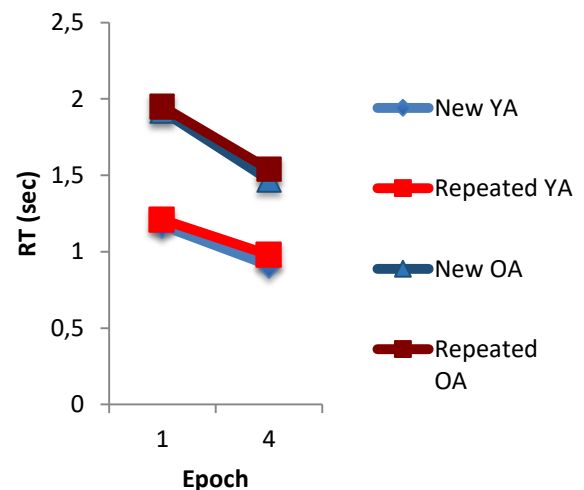


Figure 1. RTs de Epoch 1 y 4 en adultos jóvenes (YA) y adultos mayores (OA).

Una prueba T de muestras independientes fue llevada a cabo con el fin de comparar el efecto contextual cueing en adultos jóvenes

(58.45 ± 52.3) y adultos mayores (53.05 ± 76.23), como se observa en la figura 2. No hubo una diferencia significativa en los puntajes $t(38) = .261$, $p = .795$. Esto indica que la edad no tuvo un efecto representativo en el contextual cueing.

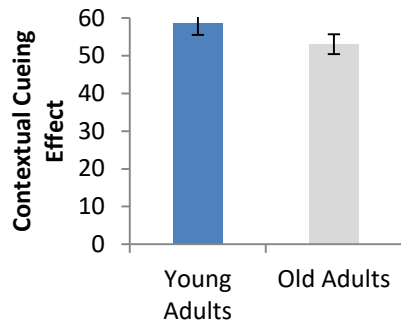


Figure 2. Efecto Contextual Cueing en adultos jóvenes y adultos mayores.

De la misma manera, una prueba T de muestras independientes fue llevada a cabo con el fin de comparar la atención involuntaria en adultos jóvenes (52.01 ± 86.3) y adultos mayores (64.43 ± 155.25). No hubo una diferencia significativa en los puntajes $t(38) = -.313$, $p = .756$, indicando que la edad no tuvo un efecto representativo en la atención involuntaria.

Finalmente, una prueba t de muestras independientes fue llevada a cabo con el fin de comparar el foco atencional en adultos jóvenes (-9.46 ± 50.35) y adultos mayores (-35.26 ± 97.77). No hubo una diferencia significativa en los puntajes $t(38) = 1.049$, $p = .301$. Esto indica que la edad no tuvo un efecto representativo en el foco atencional.

CONCLUSIONES

Este estudio pretendía encontrar diferencias en el desempeño del contextual cueing entre adultos mayores y adultos jóvenes, con el fin de proveer más información respecto a la memoria contextual implícita a través de la edad. Independientemente de que no se encontró una diferencia significativa en el desempeño entre ambos grupos, basados en nuestros resultados podemos sugerir que el contextual cueing es mantenido durante la vida, sin embargo recomendamos que en estudios futuros la muestra sea ampliada. Adicional a esto, sería interesante observar las diferencias individuales en el desempeño por medio de un estudio longitudinal desarrollado con sujetos iniciando la adultez temprana y continuando durante su envejecimiento.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Investigación en Neurociencia Cognitiva y Traslacional
Tutor del Proyecto	Mario Alberto Rosero Pahi
Grupo de Investigación	“Investigación en Violencia, Lenguaje y Estudios Culturales”
Línea de Investigación	Salud mental, enfermedad e inclusión social
Fecha de Presentación	Octubre de 2017

REFERENCIAS

- [66] Pashler, H. E., & Sutherland, S. (1998). The psychology of attention (Vol. 15). Oxford (, England: MIT press.
- [67] Amer, T., Campbell, K. L., & Hasher, L. (2016). Cognitive control as a double-edged sword. *Trends in cognitive sciences*, 20(12), 905-915. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2016.10.002>
- [68] Chun, M. M., & Jiang, Y. (1998). Contextual cuing: Implicit learning and memory of visual context guides spatial attention. *Cognitive Psychology*, 36, 28–71. doi: <http://doi.org/10.1006/cogp.1998.0681>
- [69] Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly journal of experimental psychology*, 32(1), 3-25.
- [70] Purves, D., Cabeza, R., Huettel, S. A., LaBar, K. S., Platt, M. L., Woldorff, M. G., & Brannon, E. M. (2008). *Cognitive Neuroscience*. Sunderland, United States of America: Sinauer Associates, Inc.
- [71] Gratton, C., Lee, T. G., Nomura, E. M., & D'Esposito, M. (2013). The effect of theta-burst TMS on cognitive control networks measured with resting state fMRI. *Frontiers in systems neuroscience*, 7. DOI: 10.3389/fnsys.2013.00124