

Memoria emocional y efecto de la música en el recuerdo de adultos mayores

Emotional memory and the effect of music on the memory of older adults

Memória emocional e o efeito da música na memória de idosos

Julieta Moltrasio¹, ORCID 0000-0002-0759-0563
Verónica Detlefsen², ORCID 0000-0003-3799-5366
Florencia Dominguez³, ORCID 0000-0002-7510-597X
Wanda Rubinstein⁴, ORCID 0000-0002-2673-6353

¹ *Universidad de Buenos Aires, Argentina*

² *Universidad de Buenos Aires, Argentina*

³ *Universidad de Palermo, Argentina*

⁴ *Hospital Interzonal General de Agudos Eva Perón, Laboratorio de Deterioro Cognitivo, CONICET, Argentina*

Resumen

Los adultos mayores recuerdan mejor los estímulos emocionales que los neutros, e incluso más los estímulos positivos. Diversos estudios utilizaron música para modular recuerdos emocionales y neutros en adultos jóvenes, en la etapa de consolidación. Esto fue poco estudiado en adultos mayores utilizando estímulos negativos, positivos y neutros. El objetivo del presente trabajo es estudiar la memoria emocional en adultos mayores y el efecto de la música activante y relajante sobre la memoria visual emocional y neutra. Se evaluaron cuarenta y cuatro adultos mayores. Observaron imágenes negativas, positivas y neutras. Luego se les aplicó un tratamiento musical relajante, activante o ruido blanco, seguido de una tarea de recuerdo libre y reconocimiento. Una semana después se repitieron las tareas de recuerdo libre y reconocimiento. Los resultados indicaron mejor recuerdo libre de estímulos emocionales, y mayor cantidad de falsos positivos emocionales. La música relajante empeoró el reconocimiento diferido, y el ruido blanco produjo mejor recuerdo inmediato de imágenes positivas. Los resultados indican que la memoria emocional está conservada en adultos mayores. La música modula los recuerdos de un modo diferente en adultos mayores en comparación con jóvenes, ya que solo la música relajante produjo el efecto esperado.

Palabras clave: adultos mayores; música; emociones; estímulos positivos

Abstract

Older adults remember emotional stimuli to a greater extent than neutral ones. This would be higher for positive stimuli. Several studies used music to modulate emotional memories in young adults, in the consolidation stage. This was scarcely studied in older adults using negative, positive and neutral stimuli. The aim of this work is to study emotional memory in older adults and the effect of activating and relaxing music on emotional and neutral visual memory. Forty-four older adults were evaluated. They observed negative, positive, and neutral pictures. Then, a relaxing, activating or white noise musical treatment was applied to them, followed by a free recall and recognition task. A week later, the free recall and recognition tasks were repeated. The results indicated better memory free of emotional stimuli, and a greater number of emotional false positives. Relaxing music worsened delayed recognition, and white noise produced better immediate recall of positive pictures. The



results indicate that emotional memory is preserved in older adults. Music modulates memories differently in older adults compared to younger adults, as only relaxing music produced the expected effect.

Keywords: older adults; music; emotions; positive stimuli

Resumo

Os idosos se lembram mais dos estímulos emocionais do que dos neutros, e ainda mais estímulos positivos. Vários estudos utilizaram a música para modular memórias emocionais e neutras em adultos jovens, em fase de consolidação. Isso foi pouco estudado em idosos com estímulos negativos, positivos e neutros. O objetivo do presente trabalho é estudar a memória emocional em idosos e o efeito da ativação e relaxamento da música na memória visual emocional e neutra. Foram avaliados quarenta e quatro idosos. Eles observaram imagens negativas, positivas e neutras. Logo, um tratamento musical relaxante, ativador ou de ruído branco, foi aplicado a eles, seguido por uma tarefa de recordação livre e reconhecimento. Uma semana depois, as tarefas de recordação livre e reconhecimento foram repetidas. Os resultados indicaram melhor recordação livre de estímulos emocionais e um maior número de falsos positivos emocionais. A música relaxante piorou o reconhecimento diferido, e o ruído branco produziu uma melhor recordação imediata de imagens positivas. Os resultados indicam que a memória emocional está preservada em idosos. A música modula as memórias de forma diferente em idosos em comparação com adultos jovens, pois apenas a música relaxante produziu o efeito esperado.

Palavras-chave: idosos; música; emoções; estímulos positivos

Recibido: 06/08/2021

Aceptado: 15/12/2021

Correspondencia: Julieta Moltrasio, Universidad de Buenos Aires, Argentina. E-mail: julietamoltrasio@gmail.com

Los estímulos emocionalmente activantes son mejor recordados que los estímulos neutros, lo cual se denomina memoria emocional (Cahill & McGaugh, 1995; Justel et al., 2013). El contenido emocional de los estímulos modula su posterior recuerdo (Bradley et al., 1992), ya que éstos se evocan en mayor medida y con más detalle que los neutros. Diversas investigaciones mostraron la estrecha relación entre las emociones y la memoria (Bradley et al., 1992; Justel et al., 2013; Kensinger & Corkin, 2003).

De acuerdo al modelo circunplejo de Russell (1980), se puede calificar un estímulo emocional de acuerdo a dos dimensiones: la valencia, que determina cuán agradable (placentero) o desagradable (displacentero) es un estímulo; y el *arousal* (activación), es decir, cuán activante o relajante resulta (Bradley & Lang, 2000). Retomando el concepto de memoria emocional, los estímulos altamente activantes, ya sean agradables o desagradables, son mejor recordados que los neutros (Cahill & McGaugh, 1995; Crowley et al., 2019).

La memoria emocional está asociada a cambios en la actividad neuronal que se generan durante su codificación y consolidación: mayor activación de estructuras subcorticales, tales como la amígdala e hipotálamo, frente a estímulos emocionalmente activantes (Cahill & McGaugh, 1998; Kensinger & Corkin, 2003; Richardson et al., 2004). La codificación de estímulos refiere a la etapa de adquisición del conocimiento, mientras que la consolidación refiere a la etapa posterior a la codificación, donde los recuerdos se

consolidan dentro de la memoria a largo plazo o sea, se “solidifican” (Carlson, 2014). Ambos son procesos de la memoria y pueden afectarse por el contenido emocional de los estímulos (Crowley et al., 2019; McGaugh, 2018; Ruetti et al., 2009).

Existe un declive cognitivo de la capacidad para adquirir información declarativa asociado con la edad, especialmente a partir de los 60 años (Denburg et al., 2003). La memoria emocional estaría conservada en adultos mayores. Diversos estudios utilizaron estímulos visuales o imágenes del Sistema Internacional de Imágenes Emocionales (IAPS, por sus siglas en inglés, International Affective Picture System; Lang et al., 1997), y hallaron un mejor recuerdo inmediato y diferido del material emocional en esta población (Charles et al., 2003; Denburg et al., 2003; Gomez-Gallego & Gomez-Garcia, 2017; Hamann et al., 2000; Justel & Ruetti, 2014; Kensinger et al., 2002; Leal et al., 2017). Aunque no en todos los casos se observó este efecto (Justel et al., 2015; Murphy & Isaacowitz, 2008).

En términos neuroanatómicos, la conservación de la memoria emocional podría deberse a la preservación de áreas anatómicas ligadas al procesamiento emocional y del circuito de recompensa, tales como la amígdala, el estriado y la corteza prefrontal medial (Brabec et al., 2010; St. Jacques et al., 2013). Además, se ha observado un aumento de la actividad en la corteza prefrontal ante estímulos positivos y negativos, que podría reflejar mayor reclutamiento de procesos controlados durante la codificación emocional (St. Jacques et al., 2013).

Algunos estudios hallaron incluso un mejor recuerdo libre de imágenes de valencia positiva, en comparación con las negativas, en adultos mayores (Charles et al., 2003; Joubert et al., 2018), y un mejor recuerdo de material negativo en adultos jóvenes, pero no en adultos mayores (Charles et al., 2003). Este recuerdo preferencial de material positivo, denominado “efecto de positividad”, se relaciona con mayor destinación de recursos cognitivos durante la codificación de estímulos emocionales (Mather & Carstensen, 2005), mayor influencia de la amígdala y la corteza prefrontal medial en el hipocampo durante la codificación de estímulos positivos (Addis et al., 2010), y menor activación amigdalina con estímulos negativos (St. Jacques et al., 2010). Los adultos mayores evalúan imágenes del IAPS positivas como más positivas que los adultos jóvenes (Grühn & Scheibe, 2008), y las negativas como menos activantes (St. Jacques et al., 2010).

A pesar de que el recuerdo de estímulos emocionales es mejor en adultos mayores, también se encontró mayor cantidad de falsos positivos emocionales en tareas de reconocimiento (Gallo et al., 2010; Gomez-Gallego & Gomez-Garcia, 2017). Este efecto se ha atribuido a que las emociones incrementan la familiaridad o relación conceptual entre los estímulos vistos y los novedosos que mantienen algún parecido (por ejemplo, si ambos son estímulos activantes y positivos). Los adultos mayores se apoyarían en estrategias de recuperación de la memoria basadas más en la familiaridad que en el recuerdo explícito de los elementos (Koen & Yonelinas, 2014). Por lo tanto, a la hora de reconocerlos, se incrementarían tanto los aciertos como los errores (falsos positivos; Gallo et al., 2010). Sin embargo, Kensinger y Corkin (2004), encontraron menor presencia de falsos positivos emocionales en adultos jóvenes y mayores, y sugirieron que los estímulos emocionales, debido al nivel de *arousal*, generan una codificación más rica, y, por lo tanto, una recuperación más precisa.

Así como sucede con otros estímulos emocionales, la música es capaz de provocar activación emocional, y su escucha se relaciona con la activación de áreas límbicas y paralímbicas (Blood & Zatorre, 2001; Koelsch, 2014). Por ello, diversos estudios utilizaron música para modular los recuerdos de estímulos de otra modalidad. En adultos jóvenes se

observó que una breve presentación de música activante luego de estímulos visuales o verbales, es decir, en la etapa de consolidación, mejora el recuerdo de los mismos, en comparación con una condición control con ruido blanco (Judde & Rickard, 2010; Justel et al., 2016; Justel & Rubinstein, 2013). Este efecto se ha observado incluso en tareas de recuerdo diferido (una semana después; Justel & Rubinstein, 2013). Mientras que la música relajante, al producir el efecto contrario (menor activación emocional), generaría una disminución del efecto modulador de la memoria emocional, en el recuerdo libre diferido (una semana después; Rickard et al., 2012).

En adultos mayores específicamente, se utilizó la música para modular el recuerdo en la etapa de codificación (Bottiroli et al., 2014; Ferreri et al., 2013), y se halló incluso disminución de falsos positivos (Simmons-Stern et al., 2012). Otros estudios aplicaron tratamientos musicales en la etapa de consolidación, siguiendo un procedimiento similar a los estudios de adultos jóvenes, utilizando imágenes del IAPS (Díaz Abrahan et al., 2019; Justel et al., 2015; Moltrasio et al., 2020). En un estudio reciente (Díaz Abrahan et al., 2019), se aplicó un tratamiento musical activo (improvisación o imitación de patrones rítmicos), y se observó un mejor recuerdo libre de imágenes totales y negativas, y un mejor recuerdo diferido de imágenes emocionales y reconocimiento diferido del total de imágenes, con el tratamiento de improvisación. Además, utilizando la copia de una figura compleja, es decir, un material neutro, encontraron un mejor recuerdo diferido de la misma con el tratamiento de improvisación. En otro estudio (Justel et al., 2015) se emplearon solamente imágenes positivas y neutras, y un tratamiento musical pasivo: escucha únicamente, de música activante o relajante. Hallaron un peor recuerdo con la condición relajante comparada con la condición control (ruido blanco), tanto en el recuerdo y reconocimiento inmediatos como diferidos. En otro estudio se aplicó un tratamiento musical en adultos mayores con demencia tipo Alzheimer (Moltrasio et al., 2020), y se halló una modulación de los recuerdos con música activante, evidenciado por la disminución de falsos positivos.

Los estudios mencionados dan cuenta de la modulación de la memoria utilizando estímulos emocionales y neutros, utilizando tratamientos musicales en adultos mayores. Sin embargo, no se encontraron estudios que hayan evaluado la modulación de la memoria con música, utilizando estímulos positivos, negativos y neutros, y que hayan contemplado tanto los verdaderos como los falsos positivos en el análisis del recuerdo.

El objetivo del presente trabajo es estudiar la memoria emocional en adultos mayores y el efecto de la música activante y relajante sobre la memoria visual emocional y neutra. La primera hipótesis es que se obtendrá un mejor recuerdo de imágenes emocionales que neutras. La segunda hipótesis es que los sujetos expuestos a la condición activante tendrán un mejor recuerdo que los otros dos, y que los sujetos expuestos a música relajante obtendrán un peor recuerdo.

Método

Participantes

Cuarenta y cuatro adultos mayores (33 mujeres, 11 hombres), entre 64 y 97 años ($M = 73.7$; $DE = 7.9$), residentes de la provincia de Buenos Aires, participaron del estudio. Los mismos fueron reclutados de diversos lugares: centros de jubilados; Laboratorio de Deterioro Cognitivo del hospital Eva Perón de San Martín, donde los participantes asistieron al mismo para realizarse una evaluación neurocognitiva; o eran acompañantes o familiares de pacientes y miembros del equipo.

Se incluyeron adultos mayores (a partir de 60 años), que contaran con 12 años de escolaridad como máximo, y menos de 5 años de educación musical formal o informal, y que no presentaran problemas de audición. Se tomaron los siguientes criterios de exclusión: depresión (medida a través del GDS-15; Sheikh & Yesavage, 1986), deterioro cognitivo (medido a través del Mini Mental State Examination; MMSE; Allegri et al., 1999; Folstein et al., 1975) y dificultades en el reconocimiento de estímulos visuales (evaluado a través de la versión abreviada del Test de denominación de Boston; Serrano et al., 2001).

El presente estudio se llevó a cabo en consonancia con el código ético de la OMS (Declaración de Helsinki) sobre experimentos con humanos. Todos los participantes firmaron de manera voluntaria un consentimiento informado escrito antes de su participación.

Instrumentos

Cuestionarios

Se utilizó un cuestionario de datos personales donde se recabaron los datos de: edad, escolaridad, consumo de sustancias psicoactivas (café, mate, té, alcohol, cannabis, anfetaminas) y psicofármacos, en relación a las horas previas a la evaluación, antecedentes psiquiátricos, enfermedades relevantes, y años de educación musical. Además, completaron un Cuestionario de preferencias musicales, donde se les preguntó sobre gustos musicales, y actividades musicales actuales y previas (Mercadal-Brotons & Augé, 2008).

Figura Compleja de Rey. Se tomó la Figura Compleja de Rey (FCR; Meyers & Meyers, 1995) como medida de memoria visual neutra. La prueba original consiste en la copia de un dibujo complejo, para la cual el sujeto tiene el modelo a la vista. Cuenta con una tarea de recuerdo libre inmediato y diferido, en los cuales el sujeto debe dibujar lo que recuerda de la figura. Además, posee una tarea de reconocimiento, que consiste en la presentación de 24 figuras, de las cuales 12 corresponden a la figura original, y el sujeto debe decidir cuáles recuerda. Para la puntuación de la copia de la figura y el recuerdo libre, se divide la figura en 18 partes, y se puntúa 0, 1 ó 2 de acuerdo a cuán precisas y bien ubicadas esté cada una de esas partes.

IAPS. Treinta y seis imágenes del IAPS fueron seleccionadas: 12 neutras (*Media arousal* = 3.5), 12 positivas (*M* = 6.3), 12 negativas (*M* = 6). Las mismas fueron presentadas en una presentación de Microsoft Office PowerPoint 2016, de manera aleatorizada (en el mismo orden para todos los sujetos). Otras 3 imágenes fueron utilizadas como ejemplo de cada tipo de imagen (neutra, positiva y negativa), en el ensayo de práctica. Para cada una debían contestar el nivel de *arousal*, es decir cuán activantes les resultaron las imágenes, en una escala de 1 a 5, siendo: 1 = *nada de activación*, 2 = *poca activación*, 3 = *moderada activación*, 4 = *mucha activación* y 5 = *muchísima activación*.

Se seleccionaron otras 72 imágenes adicionales (misma cantidad de imágenes para cada categoría emocional), que fueron utilizadas en las tareas de reconocimiento.

Tratamiento

Como tratamiento post-aprendizaje se utilizó la percepción de estímulos musicales y ruido blanco. Éste último ha sido utilizado como condición control en estudios de modulación de la memoria (Abraham & Justel, 2019; Rickard et al., 2012). Como estímulo activante se utilizó la Sinfonía de Haydn Joseph No. 70 en Re Mayor, previamente utilizada en estudios

similares (Justel et al., 2016; Justel & Rubinstein, 2013). Como estímulo relajante se empleó el canon en Re mayor de Pachelbel, utilizada en otros estudios como tratamiento musical (Justel et al., 2016).

Procedimiento

Constó de dos fases, con una semana de diferencia entre cada una. En la primera fase, los sujetos leyeron y firmaron el consentimiento informado para participar del estudio. Luego, de manera individual, contestaron oralmente una encuesta de datos personales y conocimientos musicales, y se les administraron los test de exclusión: GDS-15, MMSE, Reloj y Mini Boston.

Luego, se aplicaron los dos procedimientos que detallamos en los párrafos siguientes. De acuerdo a la asignación aleatoria, algunos sujetos fueron expuestos primero al protocolo de FCR y luego al de IPAS, mientras que otros fueron expuestos primero al de IAPS y luego al de FCR. El tratamiento que recibía cada sujeto con cada uno de los dos protocolos también se asignó de manera aleatorizada: se aplicaba un tratamiento musical (relajante o activante) en uno de los protocolos, y ruido blanco en el otro (ej. el sujeto 1 recibió el protocolo de FCR con tratamiento de música activante, y el de IAPS con ruido blanco). La cantidad de sujetos por condición en el protocolo de FCR fue la siguiente: 24 expuestos a ruido blanco, 10 a música activante y 10 a activante. Mientras que en el protocolo de IAPS fue: 22 sujetos expuestos a ruido blanco, 12 a música activante y 10 a música relajante.

El protocolo correspondiente a la FCR consistió en la administración del test, con una leve modificación. En la primera fase debían copiar la figura. A continuación, se aplicó el tratamiento musical (activante o relajante) o ruido blanco, durante tres minutos. Luego, la tarea de recuerdo libre de la figura y de reconocimiento. Una semana después, en la segunda fase, se repitieron las tareas de recuerdo libre y reconocimiento de la figura (reconocimiento diferido). En las tareas de reconocimiento se computaron los puntajes de verdaderos y falsos positivos.

El protocolo de IAPS consistió en la explicación de la consigna, seguido de un ensayo de prueba (con las 3 imágenes de ejemplo), en el cual se explicaron los errores de comprensión que pudieran aparecer. Luego, se los expuso a la presentación de las 36 imágenes de IAPS restantes, en una pantalla de computadora, colocada frente a los sujetos a una distancia cómoda, ajustada a partir de los estímulos de ejemplo.

No hubo tiempo límite para la presentación de cada imagen, aunque se invitó a los pacientes a dar una respuesta lo más rápido posible, sin detenerse demasiado en la observación de cada imagen y evitando realizar comentarios sobre la misma. Luego, se les aplicó un tratamiento (tres minutos de música activante o relajante), o una condición control (ruido blanco). La asignación de cada sujeto a cada condición fue de manera aleatoria. Inmediatamente después, evocaron libremente las imágenes que recordaban, mediante una descripción breve, seguido de una tarea de reconocimiento, donde se presentaban las 36 imágenes iniciales, mezcladas con 36 imágenes nuevas. Se computaron tanto los puntajes de los verdaderos como de los falsos positivos (imágenes que no formaban parte de las 36 iniciales pero fueron calificadas como previamente observadas por el sujeto).

En la segunda fase, una semana después, se repitieron las tareas de recuerdo libre y reconocimiento, con otras 36 imágenes nuevas, diferentes a las de la tarea de reconocimiento inmediato.

Análisis estadísticos

Se realizaron pruebas de normalidad para las variables a analizar, y se utilizó estadística paramétrica para el análisis.

Para analizar los datos de edad y escolaridad, MMSE, Reloj, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de una vía, siendo Condición (tratamiento musical) el factor intersujeto.

Para analizar los puntajes de FCR, también se utilizó ANOVA de una vía, siendo Condición el factor intersujeto. Se tomaron los puntajes brutos de la copia, recuerdo inmediato y recuerdo diferido (de acuerdo a la puntuación original del test). También se analizaron los puntajes de reconocimiento inmediato y diferido (estímulos correctamente reconocidos), y falsos positivos inmediatos y diferidos (estímulos novedosos calificados incorrectamente como parte de la figura).

Se empleó un ANOVA de medidas repetidas (MR) para evaluar la variable de *arousal*, siendo condición el factor intersujeto y la media de activación para cada tipo de imagen la MR.

Para analizar el recuerdo libre de imágenes, tanto inmediato como diferido, se procedió a realizar un ANOVA MR, siendo condición el factor intersujeto y la media de imágenes evocadas (neutras, negativas y positivas) la MR. De un modo similar, el análisis del reconocimiento de imágenes inmediato y diferido, se realizó mediante un ANOVA MR, siendo condición el factor intersujeto y la media de imágenes reconocidas correctamente (para cada tipo de imagen) la MR. Utilizamos el mismo método para analizar los falsos positivos en el reconocimiento inmediato y diferido, es decir, la cantidad de imágenes nuevas que los sujetos calificaron incorrectamente como ya vistas.

El p valor se fijó en .05 y se calculó el Eta cuadrado parcial (η^2p) para estimar el tamaño del efecto. El programa utilizado para el análisis estadístico fue el Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS Statistics 25).

Resultados

No se hallaron diferencias entre grupos en relación a la edad, $F(2, 41) = 0.269$, $p = .766$; escolaridad, $F(2, 41) = 1.659$, $p = .203$; MMSE, $F(2, 41) = 1.095$, $p = .344$; y Reloj, $F(2, 41) = 1.684$, $p = .198$. Los resultados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Datos sociodemográficos y tests de exclusión

Grupo	Edad	Escolaridad	MMSE	Reloj
Ruido blanco	74.2 (7.4)	6.2 (2.2)	28.4 (1.5)	13.7 (1)
Activante	72.3 (7.8)	7.1 (2.5)	28.5 (1.1)	13.3 (0.9)
Relajante	74.3 (9.7)	8.2 (2)	27.7 (1.4)	13.6 (0.9)

Notas. Se detallan las medias y errores estándar (entre paréntesis) de edad, escolaridad, MMSE y Reloj de acuerdo a los tres grupos evaluados. Ruido blanco: Sujetos expuestos a ruido blanco como condición control; Activante: Participantes expuestos a la pieza de Haydn; Relajante: Sujetos expuestos a la pieza de Pachelbel.

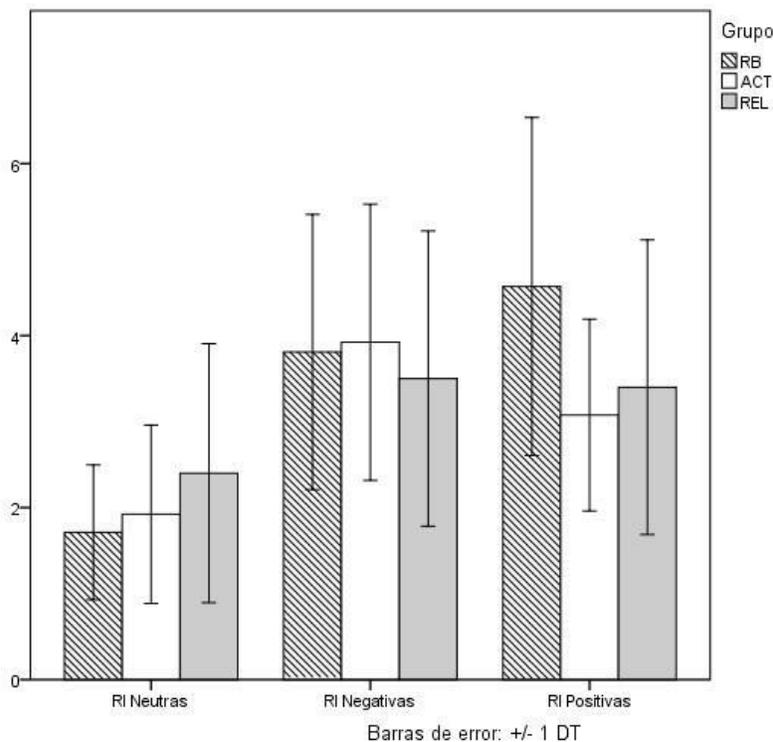
No se hallaron diferencias entre grupos en las medidas de copia de la Figura compleja de Rey, $F(2, 41) = 0.978$, $p = .385$, es decir, no hubo diferencias en la codificación de la figura. Tampoco se hallaron diferencias en las medidas de memoria: recuerdo inmediato, $F(2, 41) = 0.180$, $p = .836$; recuerdo diferido, $F(2,41) = 0.184$, $p = .832$; reconocimiento inmediato, $F(2, 41) = 0.649$, $p = .528$; reconocimiento diferido, $F(2,41) = 0.148$, $p = .863$; falsos positivos inmediatos, $F(2,41) = 0.034$, $p = .967$; y falsos positivos diferidos, $F(2,41) = 1.702$, $p = .195$.

En relación al *arousal*, se halló un efecto significativo del factor tipo de imagen, $F(2, 41) = 274.073$, $p < .001$, $\eta^2p = 0.870$. Los análisis post-hoc indicaron una mayor activación de las imágenes positivas ($M = 3.9$, $DE = 0.4$) en comparación con las neutras ($M = 2.7$, $DE = 0.5$), y de las negativas ($M = 4.1$, $DE = 0.4$) en comparación con las positivas.

En relación al recuerdo inmediato, el ANOVA arrojó un efecto significativo del factor Tipo de imagen, $F(2, 41) = 21.865$, $p < .001$, $\eta^2p = 0.348$, y también resultó significativa la interacción de tipo de imagen x condición $F(2, 41) = 2.964$, $p < .05$, $\eta^2p = 0.126$. Los análisis posteriores indicaron un mejor recuerdo de imágenes positivas ($M = 3.9$, $DE = 1.8$) y negativas ($M = 3.8$, $DE = 1.6$) en relación a las neutras ($M = 2$, $DE = 1.1$). En relación a la interacción tipo de imagen x condición, los análisis posteriores indicaron un mejor recuerdo de imágenes positivas en los sujetos expuestos a ruido blanco, comparados con los sujetos expuestos a música activante (figura 1).

Figura 1

Recuerdo inmediato. Media de imágenes neutras, positivas y negativas, evocadas en el recuerdo inmediato

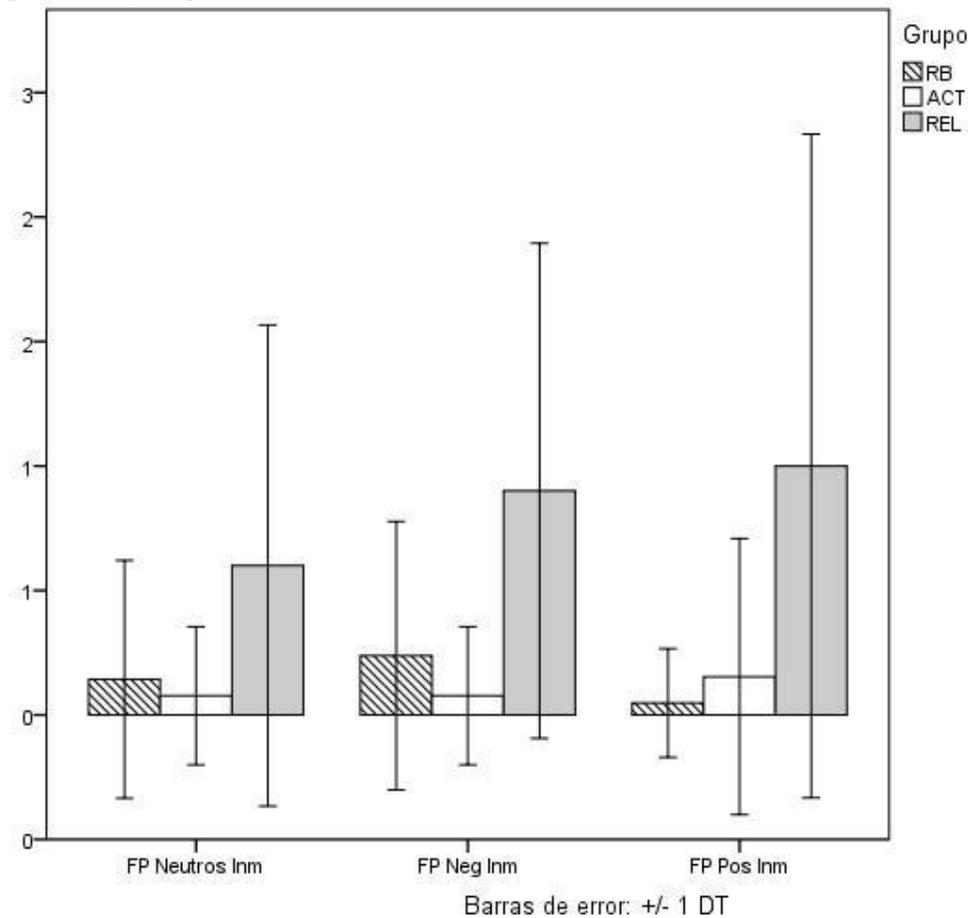


Nota. RB: Sujetos expuestos a ruido blanco como condición control; ACT: Participantes expuestos a la pieza de Haydn; REL: Sujetos expuestos a la pieza de Pachelbel. Las barras representan el desvío estándar.

Los análisis del reconocimiento inmediato no arrojaron efectos significativos del tipo de imagen, $F(2, 41) = 1.656, p = .197$, condición, $F(2, 41) = 0.913, p = .409$, ni de la interacción entre ambas, $F(2, 41) = 0.487, p = .745$. Los análisis de los falsos positivos inmediatos, por otro lado, no arrojaron efectos significativos del tipo de imagen, $F(2, 41) = 1.718, p = .186$, ni la interacción tipo de imagen x condición, $F(2, 41) = 1.937, p = .112$. Aunque sí se halló un efecto de condición, $F(2, 41) = 6.019, p < .005, \eta^2p = 0.227$, siendo mayor cantidad de falsos positivos en los sujetos expuestos a música relajante ($M = 2.5, DE = 3.1$), en comparación con los sujetos expuestos a ruido blanco ($M = 0.4, DE = 1.2$) y música activante ($M = 0.3, DE = 0.6$; figura 2).

Figura 2

Falsos positivos inmediatos. Media de falsos positivos inmediatos de imágenes neutras, positivas y negativas



Nota. RB: Sujetos expuestos a ruido blanco como condición control; ACT: Participantes expuestos a la pieza de Haydn; REL: Sujetos expuestos a la pieza de Pachelbel. Las barras representan el desvío estándar.

En cuanto al recuerdo diferido, el ANOVA arrojó un efecto significativo del factor tipo de imagen, $F(2, 41) = 17.350, p < .001, \eta^2p = 0.297$. Los análisis post-hoc indicaron un mejor recuerdo de imágenes positivas ($M = 2.64, DE = 1.4$) y negativas ($M = 2.3, DE = 1.7$), en comparación con las imágenes neutras ($M = 1, DE = 1.1$).

En relación al reconocimiento diferido, el ANOVA no arrojó efectos del factor tipo de imagen, $F(2, 41) = 1.1, p = .338$, Condición, $F(2, 41) = 1.394, p = .260$, ni la interacción tipo de imagen x condición, $F(2, 41) = 1.133, p = .347$.

Finalmente, el análisis de los falsos positivos diferidos, arrojó un efecto significativo del factor Tipo de imagen $F(2, 41) = 6.719, p > .05, \eta^2p = 0.141$. Los análisis post-hoc indicaron mayor cantidad de falsos positivos de imágenes positivas ($M = 0.8, DE = 1.5$) y negativas ($M = 0.8, DE = 1.4$), comparadas con las neutras ($M = 0.3, DE = 0.9$).

Discusión

El objetivo del trabajo fue estudiar la memoria emocional en adultos mayores, y el efecto de la música activante y relajante sobre la memoria visual emocional y neutra. La primera hipótesis propuesta fue parcialmente comprobada. Tanto en el recuerdo libre inmediato como diferido, se obtuvo un mejor recuerdo de imágenes emocionales, en comparación con las neutras, aunque en las tareas de reconocimiento no se obtuvieron diferencias. La segunda hipótesis también fue comprobada parcialmente. Si bien se halló un mejor recuerdo inmediato de imágenes positivas con ruido blanco, lo cual va en contra de la hipótesis planteada y estudios previos, se encontró mayor cantidad de falsos positivos inmediatos con la condición relajante, concordando con la hipótesis planteada. Además, no se halló modulación de los estímulos visuales neutros (FCR).

Los adultos mayores mostraron una conservación del efecto de la memoria emocional, incluso una semana después. Todos los grupos evocaron mayor cantidad de imágenes emocionales que neutras en el recuerdo inmediato, y mayor cantidad de imágenes positivas que neutras en el diferido. Estudios previos habían reportado la presencia del efecto emocional de la memoria en adultos mayores, en relación al recuerdo inmediato y diferido de imágenes emocionales (Charles et al., 2003; Denburg et al., 2003; Gomez-Gallego & Gomez-Garcia, 2017; Hamann et al., 2000; Justel & Ruetti, 2014; Kensinger et al., 2002). La conservación de áreas relacionadas con la memoria emocional y el procesamiento de emociones, tales como la amígdala, explica la presencia de este fenómeno incluso en adultos mayores (St. Jacques et al., 2013).

Además, se observó la conservación de la memoria emocional en el recuerdo diferido, reportado previamente (Denburg et al., 2003; Diaz Abrahan et al., 2019; Justel et al., 2015). Sin embargo, no se halló el efecto de positividad (mejor recuerdo de imágenes positivas), reportado previamente en adultos mayores en el recuerdo inmediato (Charles et al., 2003; Joubert et al., 2018).

En la tarea de reconocimiento no se observó, a lo largo de los 3 grupos, un mejor reconocimiento de imágenes emocionales, aunque sí se observó mayor cantidad de falsos positivos emocionales en el reconocimiento diferido. Lo primero podría tratarse de un efecto techo, es decir, el reconocimiento de las imágenes neutras fue de por sí alto, alcanzando valores máximos en varios sujetos. Otros estudios tampoco habían encontrado una diferencia en el reconocimiento de imágenes emocionales y neutras (Charles et al., 2003; Justel et al., 2015), a excepción de uno, que utilizó un mayor número de imágenes a recordar (Gomez-Gallego & Gomez-Garcia, 2017). Por otro lado, el aumento de los falsos positivos emocionales también había sido previamente reportado, y podría deberse a que la emocionalidad de los estímulos generó un mayor sentimiento de familiaridad por la similitud emocional de las imágenes nuevas y conocidas, provocando errores en el rechazo de los estímulos nuevos (Gallo et al., 2010; Koen & Yonelinas, 2014).

En cuanto a la modulación producida por la música, por un lado, no hallamos modulación de los recuerdos visuales exclusivamente neutros (FCR). Un estudio previo halló un mejor recuerdo diferido de la FCR, aunque utilizó un tratamiento musical activo (improvisación vs imitación; Diaz Abrahan et al., 2019). Otro estudio, llevado a cabo con adultos mayores con patología, no halló modulación de los recuerdos de la FCR con tratamientos musicales similares al de nuestro estudio (Rubinstein et al., 2015). Con las imágenes, en cambio, se hallaron diferencias entre grupos en algunas de las medidas, lo cual será discutido más adelante. Es posible que esta diferencia se deba, por un lado, a que la música modula de un modo diferente los estímulos visuales neutros y los emocionales, y por otro lado, a las diferencias en las demandas de las tareas: la copia de la FCR, a diferencia de la observación de las imágenes, requiere de otras funciones cognitivas, como visoconstrucción y planificación (Burin et al., 2007; Meyers & Meyers, 1995), y tanto la tarea como el estímulo en sí, son mucho menos frecuentes que la observación de imágenes. Es decir, es posible que la intervención musical no haya sido lo suficientemente fuerte como para generar una modulación de la memoria de un estímulo de esa complejidad.

En cuanto a la modulación de los recuerdos emocionales, hallamos un mejor recuerdo inmediato de imágenes positivas en los sujetos expuestos a ruido blanco, comparados con los sujetos expuestos a música activante. Esto no concuerda con estudios previos: en adultos jóvenes, se había hallado un mejor recuerdo inmediato de estímulos visuales y verbales en sujetos expuestos a música activante (Judde & Rickard, 2010; Justel et al., 2016; Justel & Rubinstein, 2013); y, en adultos mayores, no se había hallado un mejor recuerdo con ruido blanco (Justel et al., 2015). Una posible explicación de lo hallado son las diferencias entre grupos en variables no contempladas en este estudio, como la personalidad y el estado de ánimo. Por un lado, se ha observado que rasgos de personalidad como Apertura a la experiencia y Responsabilidad se relacionan con mejor rendimiento en tareas de memoria en adultos mayores (Luchetti et al., 2016). Por otro lado, diferencias en el rendimiento de tareas de memoria (Leal et al., 2017) y el estado de ánimo al momento de la evaluación (Gomez-Gallego & Gomez-Garcia, 2017), podrían afectar el rendimiento de los adultos mayores en tareas que involucran estímulos emocionales.

Finalmente, el análisis de los falsos positivos reveló una modulación con la música relajante, en el reconocimiento inmediato, ya que este grupo tuvo mayor cantidad de falsos positivos. La modulación de los recuerdos teniendo en cuenta los falsos positivos, no había sido reportada previamente en adultos mayores, por falta de análisis de este valor (Justel et al., 2015). Aunque en este estudio se había hallado un peor reconocimiento de imágenes positivas y neutras en el grupo expuesto a música relajante. Por otro lado, la modulación de los recuerdos considerando los falsos positivos, sí se había reportado en sujetos con demencia tipo Alzheimer (Moltrasio et al., 2020), donde se observó disminución de falsos positivos en el grupo expuesto a música activante, en el reconocimiento diferido. Esto indicaría que la música modula de manera diferente los recuerdos en adultos mayores sanos y sujetos con enfermedades neurodegenerativas.

Las limitaciones del presente estudio refieren a los resultados que contradicen la literatura previa en relación a la modulación de la memoria con música activante. Como fue mencionado, considerando variables no contempladas podría encontrarse una explicación a dicho fenómeno, lo cual podría ser llevado a cabo en futuros estudios. Por ejemplo, los sujetos de la muestra no estaban balanceados en cuanto al sexo (ya que eran en su gran mayoría mujeres): futuros estudios podrían evaluar la diferencia entre sexos en la modulación de los recuerdos a través de la música, a fin de evaluar si esta variable podría estar incidiendo

en los resultados hallados. Por otro lado, cabe destacar que, aunque la muestra es pequeña, se hallaron resultados esperados en relación a la memoria emocional y al efecto de la música relajante.

En conclusión, los resultados indican, por un lado, la conservación de la memoria emocional en adultos mayores. Por otro lado, en relación a la modulación de la memoria emocional con música, en adultos mayores las intervenciones musicales parecerían modular los recuerdos de una manera diferente a los adultos jóvenes y adultos mayores con demencia, ya que no se hallaron los beneficios de la música activante (e incluso se halló un peor recuerdo con esta condición), pero sí se observaron los efectos de la música relajante. Estos hallazgos apoyan estudios previos que indican la conservación de estímulos emocionales en adultos mayores, aunque también se advierte la posibilidad de que éstos generen mayor cantidad de falsos positivos. Además, se extienden los hallazgos en relación a la modulación de los recuerdos, indicando que la música tiene la capacidad de modular los recuerdos incluso en el contexto del declive normal de las funciones cognitivas producido por la edad. Futuros estudios podrían profundizar en la manera en que éstos estímulos (tanto el tipo de música como la emocionalidad de los estímulos de otra modalidad), pueden ser utilizados para estimulación cognitiva en adultos mayores sanos.

Referencias

- Abrahan, V. D. & Justel, N. (2019). Uso de la música para modular la memoria: Una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 12(2).
- Addis, D. R., Leclerc, C. M., Muscatell, K. A., & Kensinger, E. A. (2010). There are age-related changes in neural connectivity during the encoding of positive, but not negative, information. *Cortex*, 46(4), 425-433. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2009.04.011>
- Allegri, R., Ollari, J., Mangone, C., Arizaga, R., De Pascale, A., Pellegrini, M., Baumann, D., Burin, D., Burutarán, K., & Candal, A. (1999). El “Mini Mental State Examination” en la Argentina: instrucciones para su administración. *Revista Neurológica Argentina*, 24(1), 31-35.
- Blood, A. J. & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(20), 11818-11823. <https://doi.org/10.1073/pnas.191355898>
- Bottiroli, S., Rosi, A., Russo, R., Vecchi, T., & Cavallini, E. (2014). The cognitive effects of listening to background music on older adults: processing speed improves with upbeat music, while memory seems to benefit from both upbeat and downbeat music. *Frontiers in aging neuroscience*, 6, 284. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00284>
- Brabec, J., Rulseh, A., Hoyt, B., Vizek, M., Horinek, D., Hort, J., & Petrovicky, P. (2010). Volumetry of the human amygdala—an anatomical study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 182(1), 67-72. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2009.11.005>
- Bradley, M. M., Greenwald, M. K., Petry, M. C., & Lang, P. J. (1992). Remembering pictures: pleasure and arousal in memory. *Journal of experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(2), 379.
- Bradley, M. M. & Lang, P. J. (2000). Measuring emotion: Behavior, feeling, and physiology. *Cognitive neuroscience of emotion*, 25, 49-59.

- Burin, D. I., Drake, M. A., & Harris, P. (2007). *Evaluación neuropsicológica en adultos*. Paidós.
- Cahill, L., & McGaugh, J. L. (1995). A novel demonstration of enhanced memory associated with emotional arousal. *Consciousness and Cognition*, 4(4), 410-421. <https://doi.org/https://doi.org/10.1006/ccog.1995.1048>
- Cahill, L., & McGaugh, J. L. (1998). Mechanisms of emotional arousal and lasting declarative memory. *Trends in neurosciences*, 21(7), 294-299. [https://doi.org/10.1016/s0166-2236\(97\)01214-9](https://doi.org/10.1016/s0166-2236(97)01214-9)
- Carlson, N. R. (2014). *Fisiología de la conducta*. Pearson.
- Crowley, R., Bendor, D., & Javadi, A.-H. (2019). A review of neurobiological factors underlying the selective enhancement of memory at encoding, consolidation, and retrieval. *Progress in neurobiology*, 179, 101615.
- Charles, S. T., Mather, M., & Carstensen, L. L. (2003). Aging and emotional memory: the forgettable nature of negative images for older adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132(2), 310.
- Denburg, N. L., Buchanan, T. W., Tranel, D., & Adolphs, R. (2003). Evidence for preserved emotional memory in normal older persons. *Emotion*, 3(3), 239.
- Diaz Abraham, V., Shifres, F., & Justel, N. (2019). Cognitive benefits from a musical activity in older adults. *Frontiers in Psychology*, 10, 652. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00652>
- Ferreri, L., Aucouturier, J., Muthalib, M., Bigand, E., & Bugaiska, A. (2013). Music improves verbal memory encoding while decreasing prefrontal cortex activity: an fNIRS study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 779. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00779>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Freedman M., Leach K., Kaplan E., Winocur G., Shulman K.I., & Delis D. (1994). *Clock Drawing: SA Neuropsychological Analysis*. Oxford University Press Inc.
- Gallo, D. A., Foster, K. T., Wong, J. T., & Bennett, D. A. (2010). False recollection of emotional pictures in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48(12), 3614-3618. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.08.011>
- Gomez-Gallego, M. & Gomez-Garcia, J. (2017). Negative bias in the perception and memory of emotional information in Alzheimer disease. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 30(3), 131-139. <https://doi.org/10.1177/0891988716686833>
- Grühn, D. & Scheibe, S. (2008). Age-related differences in valence and arousal ratings of pictures from the International Affective Picture System (IAPS): Do ratings become more extreme with age? *Behavior Research Methods*, 40(2), 512-521. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.2.512>
- Hamann, S. B., Monarch, E. S., & Goldstein, F. C. (2000). Memory enhancement for emotional stimuli is impaired in early Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 14(1), 82. <https://doi.org/10.1037//0894-4105.14.1.82>
- Joubert, C., Davidson, P. S., & Chainay, H. (2018). When do older adults show a positivity effect in emotional memory? *Experimental Aging Research*, 44(5), 455-468. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2018.1521498>

- Judde, S. & Rickard, N. (2010). The effect of post-learning presentation of music on long-term word-list retention. *Neurobiology of learning and memory*, 94(1), 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2010.03.002>
- Justel, N., Diaz Abrahan, V., Castro, C., & Rubinstein, W. (2016). Efecto de la música sobre la memoria emocional verbal. *Anuario de Investigaciones*, 21.
- Justel, N., O'Connor, J., & Rubinstein, W. (2015). Modulación de la memoria emocional a través de la música en adultos mayores: Un estudio preliminar. *Interdisciplinaria*, 32(2), 247-259.
- Justel, N., Psyrdellis, M., & Ruetti, E. (2013). Modulación de la memoria emocional: una revisión de los principales factores que afectan los recuerdos. *Suma Psicológica*, 20(2), 163-174.
- Justel, N. & Rubinstein, W. Y. (2013). La exposición a la música favorece la consolidación de los recuerdos. *Boletín de Psicología*(109), 73-83.
- Justel, N. & Ruetti, E. (2014). Memoria emocional en adultos mayores: Evaluación del recuerdo de estímulos negativos. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 8(1), 107-116. <https://doi.org/10.7714/cnps/8.1.206>
- Kensinger, E. A., Brierley, B., Medford, N., Growdon, J. H., & Corkin, S. (2002). Effects of normal aging and Alzheimer's disease on emotional memory. *Emotion*, 2(2), 118. <https://doi.org/10.1037//1528-3542.2.2.118>
- Kensinger, E. A. & Corkin, S. (2003). Memory enhancement for emotional words: Are emotional words more vividly remembered than neutral words? *Memory & cognition*, 31(8), 1169-1180. <https://doi.org/10.3758/bf03195800>
- Kensinger, E. A. & Corkin, S. (2004). The effects of emotional content and aging on false memories. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.3758/CABN.4.1.1>
- Koelsch, S. (2014). Brain correlates of music-evoked emotions. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(3), 170-180. <https://doi.org/10.1038/nrn3666>
- Koen, J. D. & Yonelinas, A. P. (2014). The effects of healthy aging, amnesic mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease on recollection and familiarity: A meta-analytic review. *Neuropsychology review*, 24(3), 332-354. <https://doi.org/10.1007/s11065-014-9266-5>
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1997). International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings. *NIMH Center for the Study of Emotion and Attention*, 1, 39-58.
- Leal, S. L., Noche, J. A., Murray, E. A., & Yassa, M. A. (2017). Age-related individual variability in memory performance is associated with amygdala-hippocampal circuit function and emotional pattern separation. *Neurobiology of aging*, 49, 9-19. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2016.08.018>
- Luchetti, M., Terracciano, A., Stephan, Y., & Sutin, A. R. (2016). Personality and cognitive decline in older adults: Data from a longitudinal sample and meta-analysis. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 71(4), 591-601. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbu184>
- Mather, M. & Carstensen, L. L. (2005). Aging and motivated cognition: The positivity effect in attention and memory. *Trends in cognitive sciences*, 9(10), 496-502. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.08.005>
- McGaugh, J. L. (2018). Emotional arousal regulation of memory consolidation. *Current opinion in behavioral sciences*, 19, 55-60.

- Mercadal-Brotons, M. & Augé, P. M. (2008). *Manual de musicoterapia en geriatría y demencias*. Monsa-Prayma.
- Meyers, J. E. & Meyers, K. R. (1995). *Rey Complex Figure Test and recognition trial professional manual*. Psychological Assessment Resources.
- Moltrasio, J., Detlefsen, M. V. & Rubinstein, W. (2020). La música activante favorece los recuerdos visuales en pacientes con demencia tipo Alzheimer. *Neurología Argentina*, 12(3), 186-193. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2020.06.003>
- Murphy, N. A. & Isaacowitz, D. M. (2008). Preferences for emotional information in older and younger adults: A meta-analysis of memory and attention tasks. *Psychology and Aging*, 23(2), 263. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.23.2.263>
- Richardson, M. P., Strange, B. A., & Dolan, R. J. (2004). Encoding of emotional memories depends on amygdala and hippocampus and their interactions. *Nature neuroscience*, 7(3), 278-285.
- Rickard, N. S., Wong, W. W., & Velik, L. (2012). Relaxing music counters heightened consolidation of emotional memory. *Neurobiology of learning and memory*, 97(2), 220-228. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2011.12.005>
- Rubinstein, W., Scattolón, M., & Castro, C. L. (2015). *Modulación de la memoria a través de la música en pacientes con demencia*. VII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXII Jornadas de Investigación Décimo Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur, Buenos Aires, Argentina.
- Ruetti, E., Justel, N., & Bentosela, M. (2009). Perspectivas clásicas y contemporáneas acerca de la memoria. *Suma Psicológica*, 16(1), 65-83.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of personality and social psychology*, 39(6), 1161.
- Serrano, C., Allegri, R., Drake, M., Butman, J., Harris, P., Nagle, C., & Ranalli, C. (2001). Versión abreviada en español del test de denominación de Boston: su utilidad en el diagnóstico diferencial de la enfermedad de Alzheimer. *Revista de Neurología*, 33(7), 624-627.
- Sheikh, J. I. & Yesavage, J. A. (1986). Geriatric Depression Scale (GDS): recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist: The Journal of Aging and Mental Health*, 5(1-2), 165-173. https://doi.org/10.1300/J018v05n01_09
- Simmons-Stern, N. R., Deason, R. G., Brandler, B. J., Frustace, B. S., O'Connor, M. K., Ally, B. A., & Budson, A. E. (2012). Music-based memory enhancement in Alzheimer's disease: Promise and limitations. *Neuropsychologia*, 50(14), 3295-3303. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.09.019>
- St. Jacques, P., Dolcos, F., & Cabeza, R. (2010). Effects of aging on functional connectivity of the amygdala during negative evaluation: a network analysis of fMRI data. *Neurobiology of aging*, 31(2), 315-327. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2008.03.012>
- St. Jacques, P. L., Wincoff, A., & Cabeza, R. (2013). Emotion and aging: Linking neural mechanisms to psychological theory. In J. Armony & P. Vuilleumier (Eds.), *The Cambridge handbook of human affective neuroscience* (pp. 635–661). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511843716.035>

Cómo citar: Moltrasio, J., Detlefsen, V., Dominguez, F., & Rubinstein, W. (2022). Memoria emocional y efecto de la música en el recuerdo de adultos mayores. *Ciencias Psicológicas*, 16(1), e-2647. <https://doi.org/10.22235/cp.v16i1.2647>

Contribución de los autores: a) Concepción y diseño del trabajo; b) Adquisición de datos; c) Análisis e interpretación de datos; d) Redacción del manuscrito; e) revisión crítica del manuscrito.

J. M. ha contribuido con a, b, c, d, e; V. D. con c, d, e; F. D. con b, d, e; W. R. con a, d, e.

Editora científica responsable: Dra. Cecilia Cracco.