

Memoria verbal emocional y música en adultos mayores y Demencia Tipo Alzheimer

Milena Mora¹, Julieta Moltrasio¹, Verónica Detlefsen¹ y Wanda Rubinstein¹²

¹Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Argentina

Resumen

El papel de las emociones en la modulación de la memoria ha sido estudiado con estímulos de diversa modalidad. Ha sido hallado de forma consistente que el contenido emocional es mejor recordado, en comparación a los estímulos neutros. La música ha demostrado producir reacciones emocionales intensas, similares a las generadas por otros estímulos. Pacientes con Demencia Tipo Alzheimer (DTA) presentan alteraciones en la memoria episódica y deficiencias en el procesamiento emocional de los estímulos. El objetivo de este trabajo es llevar a cabo una revisión bibliográfica de tipo evaluativa, con el propósito de comprobar si existe una mejora en el recuerdo de estímulos emocionales verbales a partir de la modulación de la música, en adultos mayores y en sujetos con DTA. Los estudios recabados han mostrado que el tratamiento musical en simultáneo a la presentación de estímulos presenta resultados positivos en poblaciones de adultos mayores. En sujetos con DTA se hallaron resultados prometedores. En todos los trabajos expuestos se observaron mejoras con la utilización de música. Si bien el procesamiento musical no estaría del todo conservado en esta patología, la capacidad de procesar aspectos emocionales de ella se encontrarían intactos. Estos hallazgos permiten erigir expectativas sobre el uso terapéutico de la música en esta población.

Palabras clave: memoria verbal emocional - música - adultos mayores - demencia tipo Alzheimer.

Correspondencia con los autores: milemora93@gmail.com

Artículo recibido: 10 de septiembre de 2018

Artículo aceptado: 5 de noviembre de 2018

<http://www.revneuropsi.com.ar>

ISSN: 1668-5415

Abstract

Emotional verbal memory and music in Older Adults and Alzheimer's Disease.
The role of emotions in the modulation of memory has been studied with stimuli of different modalities. It has been found in a consistent way that emotional content is better recalled than neutral stimuli. Music produces intense emotional reactions, similar to those generated by other stimuli. Patients with Alzheimer's Disease (AD) show impaired episodic memory and deficits in the emotional processing of stimuli. The objective of this study is to carry out an evaluative bibliographic review, with the purpose of verifying if there is an improvement in the memory of verbal emotional stimuli from the modulation of music, in older adults and subjects with AD. Studies show that the musical treatment in simultaneous to the presentation of stimuli presents positive results in older adults. In subjects with AD, promising results were found. All studies show improvements with the use of the music. Although musical processing is not preserved in this pathology, the ability to process the emotional aspects would be intact. These findings allow us to raise expectations about the therapeutic use of music in this population.

Keywords: emotional verbal memory - music - older adults - Alzheimer's disease.

1. Introducción

Los estímulos emocionales son mejor recordados que los estímulos neutros (Bradley, Grenwald, Petry & Lang, 1992; Cahill et al., 1996). A este fenómeno se lo denomina Memoria Emocional (Justel & Ruetti, 2014). Fue advertido que durante la presentación de estímulos emocionales los sujetos experimentan una reacción emocional mayor en comparación a la presentación de estímulos neutros (Cahill & McGaugh, 1995). El contenido emocional genera un nivel de activación o intensidad (*arousal*) en el sujeto que los percibe. Estos pueden ser calificados según su valencia como positivos (agradables), negativos (desagradables) o neutros (Kensinger & Corkin, 2003).

A nivel neuronal, los cambios que producen los diversos estímulos emocionalmente activantes, refieren a la denominada plasticidad sináptica. Es decir, a la capacidad para modular o cambiar la fuerza de las conexiones entre neuronas, las propiedades y funciones de circuitos neuronales en respuesta a estímulos externos y la respuesta previa (Sedano & Hidalgo, 2012). Diversas estructuras cerebrales se encuentran implicadas en el recuerdo de estímulos emocionales verbales, tales como el hipocampo y la amígdala (Hamann & Mao, 2002; Kensinger & Corkin, 2003; Richardson, Strange, & Dolan, 2004).

El papel de las emociones en la modulación de la memoria ha sido estudiado con estímulos de diversa modalidad. Investigaciones clásicas han recurrido a la utilización de imágenes o fotografías que representan situaciones neutras o activantes, tanto positivas como negativas. Ejemplo de ello son las imágenes del International

Affective Picture System (IAPS, Lang, Bradley & Cuthbert, 1999). Autores como Bradley, Greenwald, Petry y Lang (1992), utilizando estos estímulos en 89 adultos jóvenes sin patologías, demostraron el papel de la activación en el recuerdo inmediato y diferido (un año después). Hallaron que el nivel de *arousal* influía en el recuerdo, no así la valencia. Las imágenes calificadas como altamente activantes fueron mejor recordadas que las neutras. Investigaciones similares en las que emplearon imágenes negativas en comparación con imágenes neutras han replicado estos resultados (Sharot, Delgado & Phelps, 2004; Justel & Ruetti, 2014). Otros autores han apelado al uso de videos y han hallado que son mejor recordados los videos activantes en contraposición a aquellos menos activantes, en una pequeña muestra (n=8) de adultos jóvenes sanos (Cahill et al., 1996). Otros investigadores se han inclinado por la utilización de estímulos verbales. Algunos de ellos utilizaron historias (Cahill & McGaugh, 1995), mientras que otros emplearon listas de palabras activantes y neutras (Kensinger & Corkin, 2003; Strange, Henson, Friston & Dolan, 2000). Los hallazgos indican que las palabras calificadas con alto contenido emocional, son mejor recordadas que las neutras. Para la conformación de estas listas de palabras en reiteradas ocasiones se ha recurrido al Affective Norms for English Words (ANEW, Bradley & Lang, 1999), entre otros.

Considerando el hecho de que un estímulo que produzca activación emocional será luego mejor recordado, diversos autores han puesto a prueba el desempeño mnésico utilizando la música (Eschrich, Münte & Altenmüller, 2008; Judde & Rickard, 2010; Justel & Rubinstein, 2013; Justel, O'Connor & Rubinstein, 2015). Ha sido advertido que la música produce reacciones emocionales intensas, similares a las producidas por otros estímulos (Blood, Zatorre, Bermudez & Evans, 1999; Blood & Zatorre, 2001). Se ha observado que sujetos sin patología y adultos mayores con Demencia Tipo Alzheimer (DTA), son capaces de atribuir emociones a una melodía novedosa de manera casi inmediata (Peretz, Gagnon & Bouchard, 1998; Kreutz, Ott, Teichmann, Osawa & Vaitl, 2008; Johnson et al., 2011). Los niveles de activación emocional que provoca y la valencia que se le atribuye a una pieza musical, determinan el hecho de que ella pueda favorecer la memoria emocional del mismo estímulo musical u otros estímulos no relacionados (Eschrich et al., 2008; Justel & Rubinstein, 2013). Así como la valoración emocional de un estímulo puede generar que éste se recuerde con mayor facilidad, la música también puede potenciar la consolidación de recuerdos con contenido emocional. La exposición a diferentes piezas musicales podría influir de manera positiva en la codificación y almacenamiento de material verbal. Algunos estudios utilizaron la música en simultáneo al estímulo a recordar (Simmons-Stern, Budson & Ally, 2010; Simmons-Stern et al., 2012), mientras que otros emplearon la música como tratamiento post-aprendizaje (Judde & Rickard, 2010; Rickard, Wong & Velik, 2012). Esta última metodología ha sido indagada en adultos jóvenes. Existen investigaciones que, bajo esta modalidad, han determinado el tipo de estímulo propicio (con alto *arousal*) y el momento (cuántos minutos luego de la presentación del estímulo) en que debe ser aplicado (Judde & Rickard, 2010; Rickard et al., 2012).

La patología abordada en el presente trabajo, la Demencia Tipo Alzheimer (DTA), es la presentación más frecuente de demencia, siendo responsable de más del 60% de los casos (Fundación Alzheimer España, 2016). Tiene un inicio insidioso y una progresión gradual. Una de las características principales es el deterioro de la memoria episódica (Bäckman & Small, 1998; Carlesino & Oscar-Berman, 1992). No obstante, para su diagnóstico, debe estar presente una disminución de al menos otro dominio cognitivo (American Psychiatric Association, 2013; McKhan et al., 2011). En esta patología también pueden hallarse déficits cognitivos relacionados con el procesamiento emocional. Resulta propicio agregar que aportes recientes sostienen que la DTA debe ser definida desde sus causales biológicas, es decir, sus alteraciones neuropatológicas y biomarcadores, y no a partir de su declive cognitivo, que sería su síntoma/signo (Jack et al., 2018). Es por ello que se reitera que, la amígdala, cumple un rol fundamental en la modulación de la memoria para estímulos emocionales en sujetos sanos. En pacientes con DTA, esta estructura, junto con el hipocampo, se encuentra deteriorada en las primeras etapas (Barnes et al., 2006) dando como resultado dificultades en el procesamiento de estímulos emocionales, como el reconocimiento de emociones en el rostro (Hsieh, Hornberger, Pigué, & Hodges, 2012; Rubinstein, Cossini, & Politis, 2016). Sin embargo, el procesamiento emocional de algunos estímulos, como la música, se encontraría conservado (Drapeau, Gosselin, Gagnon, Peretz & Lorrain, 2009; Kerer et al., 2014), a pesar de que otros aspectos del procesamiento musical no (Campanelli et al., 2016). Si bien lo detallado daría cuenta de la presentación y afectación típica de esta patología, cabe señalar que se podría observar cierta heterogeneidad de la misma, ya que existirían diferentes subtipos, de acuerdo a los diversos patrones de atrofia cerebral (Friedland et al., 1988).

El objetivo de este estudio es llevar a cabo una revisión bibliográfica de tipo evaluativa para estudiar el impacto de la música en la modulación de la memoria emocional verbal en adultos mayores y en pacientes con DTA. La hipótesis que direcciona este trabajo sostiene que la música mejorará el recuerdo de estímulos emocionales verbales tanto en adultos mayores como en sujetos diagnosticados con DTA.

2. Método

La investigación bibliográfica del presente trabajo es de tipo evaluativo, es decir, intenta abordar una pregunta clínica específica y responderla desde una búsqueda bibliográfica cualitativa. Para ello, se procedió a realizar una búsqueda de artículos en español y en inglés, en dos bases de datos de publicaciones científicas: Google Scholar y PubMed. Se utilizaron las siguientes palabras clave: Memoria Verbal Emocional/Emotional Verbal Memory; Música/Music; Adultos Mayores/Older Adults; y Demencia Tipo Alzheimer/Alzheimer's Disease. Los artículos considerados debían cumplir con las siguientes características: artículos publicados, tanto

nacionales como internacionales, en revistas con proceso de revisión por pares. Los artículos que se incluyeron son estudios grupales y de casos únicos. En aquellos con pacientes con DTA, se buscó que contaran con grupo control de adultos mayores sanos o con deterioro cognitivo leve para comparar los puntajes. Los resultados expuestos en los trabajos reseñados debían estar cuantificados y validados por procesos estadísticos adecuados, tanto para los estudios de grupo como para los de caso único. Se incluyeron las investigaciones publicadas en el transcurso de los últimos 25 años, del 1997 al 2017 inclusive, con el objetivo de realizar una búsqueda lo más amplia posible debido a la escasez de investigaciones sobre la temática.

Procedimiento

La búsqueda se realizó desde Septiembre de 2018 hasta Diciembre de 2018 inclusive. Luego, se procedió a la revisión de los trabajos, con el objetivo de analizar cuáles cumplían los criterios de inclusión. De cada uno de los trabajos, se extrajo la siguiente información: autores y año de publicación, muestra (tipo y número), estímulos utilizados para el estudio del procesamiento de memoria emocional verbal y musical (baterías, estímulos novedosos para los pacientes, estímulos familiares, etc.), resultados y conclusiones relevantes.

3. Resultados

El procedimiento dio lugar al total de 12 artículos. Estos trabajos se agruparon de acuerdo a las variables Memoria Emocional Verbal y Música y al tipo de población en el que fueron estudiadas. Por lo tanto, 2 estudiaron la Memoria Emocional Verbal en adultos mayores; 7 son los artículos que investigaron la Memoria Emocional Verbal en pacientes con DTA; 3 son los artículos que relacionan Memoria Emocional Verbal y Música en adultos mayores y 4 aquellos que estudian la misma relación en pacientes con DTA. Cabe aclarar que algunos artículos fueron abordados en más de un apartado.

Memoria Verbal Emocional en Adultos Mayores

Diferentes estudios han evaluado la memoria verbal emocional en adultos mayores a fin de comprobar si estaba o no preservada (Kensinger, Brierley, Medford, Growdon & Corkin, 2002; Kensinger, Anderson, Growdon y Corkin, 2004; Kazui et al., 2000). Distintos aspectos de la memoria experimentan cambios durante el envejecimiento. Se observan variaciones en la codificación de estímulos, dificultades en la recuperación de información sin la presencia de pistas y en la memoria prospectiva (Kester, Benjamin, Castel & Craig, 2002). Sin embargo, considerando los hallazgos expuestos en relación a la amígdala y su papel crucial en la modulación de la memoria asociada a emociones, podría esperarse una conservación de esta función en adultos mayores. Ya que se ha sido observada la conservación de regiones

límbicas en dicha población (Insausti, Insausti, Sobreviela, Salinas, & Martínez-Peneuela, 1998).

Kensinger y colaboradores (2004) llevaron a cabo un estudio utilizando material verbal narrado, en diversas poblaciones. Los adultos mayores sanos (n=51) fueron evaluados con historias neutras, positivas o negativas, seguidas de una tarea de recuerdo libre y reconocimiento. Las historias fueron tomadas de un test de memoria verbal. Además, se les pidió que calificaran la valencia y nivel de excitación de las historias (arousal). Pasados 45 minutos de la última tarea de memoria se les asignaba una nueva historia para leer (emocional si la primera fue neutral, o viceversa). Hallaron un efecto de mejoría con el material emocional. Este estudio ofreció evidencia de que en el envejecimiento normal existe una preservación de dicho efecto. En otro estudio, Boller y colaboradores (2002) encontraron resultados similares utilizando historias emocionales (tanto positivas como negativas) y neutras en adultos mayores sanos. Las historias fueron diseñadas siguiendo el modelo del test de Memoria Lógica (Wechsler, 1987).

Memoria Verbal Emocional en DTA

El desempeño de la memoria emocional verbal en pacientes con DTA ha sido ampliamente estudiado. Investigaciones sugieren que existiría una mejora mnésica mediante el uso de material emocional (Kazui et al., 2000; Boller et al., 2002; Fleming, Kim, Doo, Maguire & Potkin, 2003; Kazui, Mori, Hashimoto, y Hirono, 2003; Satler et al., 2007; Nieuwenhuis-Mark, Schalk & de Graaf, 2009). Sin embargo, otros estudios no pudieron dar cuenta de ello (Kensinger et al., 2002; Kensinger et al., 2004; Satler, Uribe, Conde, Da-Silva & Tomaz, 2009; Baran, Cangöz & Ozel-Kizil, 2014).

Fleming y colaboradores (2003) llevaron a cabo un estudio para evaluar si los pacientes con DTA podían recordar mejor el material con carga emocional en comparación a estímulos neutros. Participaron de su investigación 25 pacientes con DTA. Se administró a todos los sujetos tres listas de palabras, de 12 estímulos cada una. Las palabras eran negativas, positivas o neutras (por ejemplo, amigo, odio, y termómetro) y elegidas según frecuencia, concreción, emocionalidad y amabilidad. Cada lista contó con tres ensayos. Luego, se realizó una tarea de recuerdo libre. Hallaron que los pacientes recordaron con diferencia significativa mayor cantidad de palabras negativas que positivas o neutras, demostrando que la valencia emocional era una variable a tener en cuenta en los estudios de memoria emocional en Alzheimer.

Por su parte, Nieuwenhuis-Mark y colaboradores (2009) buscaron evidencias de mejoría de la memoria emocional en sujetos mayores sin (n=38) y con DTA leve (n=20), además de un tercer grupo con deterioro cognitivo leve (DCL). Desarrollaron tres listas de 8 palabras siendo cada una de ellas positiva, negativa o neutra. Las palabras fueron seleccionadas del ANEW (Bradley & Lang, 1999), según su valencia, longitud, frecuencia, concreción, nivel de arousal, imaginabilidad, y significado. Además de las 3 listas, se utilizó la lista original del Rey's Auditory Verbal Learning

<http://www.revneuropsi.com.ar>

ISSN: 1668-5415

Test (RAVLT; Schmidt, 1996). Las palabras con valencia emocional fueron mejor recordadas en ambos grupos, tanto las positivas como las negativas. Una de las limitaciones del estudio pudo haber sido la utilización del Mini Mental State Examination (MMSE; Folstein, Robins & Helzer, 1983), para determinar si el grupo DCL realmente sufre un deterioro cognitivo leve. Dicha técnica revela el estado cognitivo del paciente, pero presenta limitaciones para diferenciar entre un paciente con demencia y un paciente con DCL (Mitchell, 2009). Otra limitación podría ser el efecto de género (había más mujeres que hombres en la muestra), sin embargo, Kensinger y colaboradores (2004) no hallaron diferencias asociadas al género.

Otros trabajos, como los de Kazui y colaboradores (2000), recurrieron a la manipulación de narrativas. En un estudio mencionado en el apartado anterior, estos autores demostraron un incremento de la memoria declarativa con material emocional en DTA leve (n=37). Utilizando historias acompañadas de imágenes visuales, siendo algunos relatos aversivos y otros neutros, y exponiendo a los sujetos a una tarea de recuerdo mediante preguntas sobre las historias. El material utilizado había sido previamente validado (Cahill & McGaugh, 1995) Los pacientes con DTA tuvieron un mejor desempeño con las historias emocionales. En un segundo estudio, usaron el mismo paradigma y metodología que en el estudio anterior, hallando resultados similares en una muestra de 56 pacientes con DTA (Kazui et al., 2003). Pero además buscaron la existencia de una correlación con tareas de memoria visual y verbal, tomadas del Wechsler Memory Scale-Revised (WMS-R; Wechsler, 1987). Muchos estudios con neuroimágenes mostraron que en los pacientes con Trastorno por Estrés Postraumático (Pitman, Orr, Fogue, de Jong & Claiborn, 1987) existe una exacerbación funcional de las estructuras cerebrales encargadas de los procesos de memoria, emoción y procesamiento visuoespacial. Estos pacientes tienen recuerdos intrusivos de un evento traumático extremadamente vívidos y cargados de detalles contextuales como la hora y lugar en la que sucedió. Una intensificación de aspectos no verbales de la memoria caracteriza dicho cuadro. Los autores hipotetizaron que un incremento emocional de la memoria declarativa también correlacionaría en DTA con la memoria verbal. Efectivamente, hallaron que la memoria visual se encuentra relacionada con el desempeño de la memoria emocional en la DTA. Sorprendentemente, la memoria verbal no fue un predictor, a pesar de que las historias diferían en este punto (mientras que siempre usaron el mismo material visual).

Boller y colaboradores (2002) también utilizaron narrativas tanto emocionales (tristes y alegres) como neutras en pacientes con DTA (n=12). Estas historias fueron elaboradas siguiendo el formato del sub-test de Memoria Lógica (Wechsler, 1987). Luego de la lectura de cada historia le sucedían tareas de recuerdo libre y reconocimiento de modalidad multiple-choice. Luego de un intervalo de 10 minutos, continuando con el mismo procedimiento, se aplicaban las tareas de recuerdo diferido y reconocimiento multiple-choice. Sus resultados indicaron que, si bien el recuerdo de los pacientes DTA eran significativamente inferiores a los sujetos controles, hallaron evidencia de mejoría emocional de la memoria, con un efecto mayor para

historias de valencia triste, coincidiendo con los resultados de Fleming y colaboradores (2003).

A diferencia de los trabajos previamente citados, Kensinger y colaboradores (2004), en un estudio ya expuesto, utilizaron estímulos narrativos en una muestra amplia de sujetos con DTA (n=80). Los participantes fueron evaluados con una historia seguida de una tarea de recuerdo libre y reconocimiento. Además, se les pidió que calificaran la valencia y nivel de excitación de las historias (arousal). Pasados 45 minutos de la última tarea de memoria se les asignaba una nueva historia para leer (emocional si la primera fue neutral, o viceversa). Los pacientes con DTA no presentaron un beneficio con el material emocional. Se pensó que la poca presencia de efecto de mejoría emocional en estudios anteriores podría explicarse por la relativa poca coherencia semántica de los estímulos utilizados, y la presentación tan breve de los mismos. Pero, aún con estas narrativas, presentadas durante 30 segundos, los pacientes no tuvieron ninguna mejoría.

Por su parte, autores como Baran y colaboradores (2014) evaluaron la mejoría emocional de la memoria, mediante estímulos presentados de manera simultánea (palabras e imágenes) en pacientes con DTA leve (n=30). Las imágenes fueron seleccionadas del IAPS (Lang et al., 1999), según su grado de valencia (positivas, negativas y neutras), y las palabras emocionales (21 positivas, negativas y neutras) de un estudio previo. La tarea se administró en tres bloques de 21 pares de palabras-imágenes emparejadas según tres o nueve combinaciones de valencia (por ejemplo, palabras placenteras-imágenes placenteras, palabras placenteras- imágenes neutras-palabras placenteras-imágenes displacenteras, etc.). Se instruyó a los participantes para aprender y memorizar tanto las palabras como las imágenes. Luego de la presentación de cada par de estímulos, los participantes debieron calificar la valencia de las palabras y de las imágenes de manera separada. A continuación, seguían las tareas de recuerdo libre de palabras y de imágenes por separado. No hubo diferencias significativas en la puntuación de la valencia en los pacientes y en el grupo control (adultos mayores sin patología), indicando que la afectación de la memoria en DTA no altera el procesamiento de las emociones de modalidad verbal. Estos resultados fueron consistentes con investigaciones previas (Kensinger et al., 2004; Satler et al., 2009). En cuanto a la tarea de memoria, hallaron que las imágenes emocionales fueron mejor recordadas que las neutras. Sin embargo, en el recuerdo de las palabras, este patrón de mejora estuvo ausente, apoyando evidencia a investigaciones previas (Kensinger et al., 2004).

En esta línea, Kensinger y colaboradores (2002), investigaron la mejora en el recuerdo entre estímulos neutros y emocionales y la mejora emocional de memoria de estímulos neutros en un contexto emocional y un contexto neutro. Tomaron a 13 pacientes con DTA, y los expusieron a 45 imágenes (negativas, positivas y neutras) tomadas del IAPS (Lang et al., 1999). También les presentaron estímulos verbales: 27 palabras, con equivalente proporción de valencias positivas, negativas y neutras, tomadas del ANEW (Bradley & Lang, 1999). Los resultados de memoria sugieren que en una DTA leve ya se ve afectada la memoria emocional, habiendo una nula

mejoría de elementos emocionales comparado con los neutros. Solamente se constata una muy débil evidencia de mejoría para estímulos positivos en la prueba de recuerdo de palabras. Concluyeron que la mejora de la memoria para estímulos positivos y negativos no es evidente en DTA leve, en concordancia con otros estudios mencionados (Kensinger et al., 2004; Baran et al., 2014).

Música y Memoria Verbal Emocional en Adultos Mayores

Autores como Simmons- Stern y colaboradores (2010), llevaron a cabo un estudio con adultos mayores (n=13). Utilizaron 80 extractos de canciones infantiles, desconocidas por los sujetos, que poseían letras simples y fáciles de recordar. Los mismos tenían características similares en cuanto a duración y cantidad de palabras. Expusieron a los sujetos en una sesión individual a dos condiciones de 20 estímulos cada una: letra de la canción en la pantalla acompañada de la canción, y letra visual y leída en voz alta. Luego, realizaron una tarea de reconocimiento, que consistió en la presentación de estos 40 estímulos (sólo la letra), junto con 40 letras nuevas. Los sujetos debían decidir si las conocían o no. No hallaron diferencias entre el recuerdo de las letras cantadas y las letras habladas. Los autores atribuyeron esto a que debido a la naturaleza simple de la tarea de reconocimiento, los sujetos no debieron acceder a áreas involucradas en la codificación más “profunda” facilitada por la condición musical, no habiendo entonces, diferencia entre ambas condiciones

En otro estudio, sin embargo, Simons-Stern y colaboradores (2012) hallaron resultados favorables. Estudiaron un grupo de sujetos adultos sanos (n=17), utilizando las mismas melodías que en el estudio antedicho, aunque modificaron las letras. Elaboraron letras, en forma de poesía, que consistían en información relevante para actividades instrumentales de la vida diaria (por ejemplo, colocar las pastillas en el pastillero). Cada letra se correspondía con un objeto utilizado en la vida diaria de los pacientes. El procedimiento fue similar al del estudio anterior: expusieron a cada sujeto de manera individual a la presentación de 20 estímulos hablados (junto con la presentación de la letra escrita en una pantalla) y 20 cantados (con su letra escrita en pantalla). Cada extracto fue repetido 3 veces. Luego, realizaron una tarea de reconocimiento, en la cual los pacientes contestaron dos preguntas acerca de 80 objetos (40 habían sido mencionados en la sesión mediante las letras y las canciones): si escucharon la letra de ese objeto, y qué debían hacer con él de acuerdo a lo que decía la letra. Hallaron una diferencia significativa entre el recuerdo de objetos mencionados en la modalidad cantada que hablada.

Por su parte, Ferreri y colaboradores (2014) llevaron a cabo un estudio con 16 adultos mayores sanos. El procedimiento consistió en un monitoreo de la actividad cerebral de los sujetos mientras estos visualizaban una lista de palabras con o sin música. Se les explicó que debían memorizar los estímulos, así como también el contexto en que habían sido presentados (en presencia o en ausencia de sonido). La música utilizada en simultáneo era una pieza acústica de jazz con valencia positiva y nivel medio de arousal. En la tarea de recuerdo libre, hallaron menor cantidad de falsos positivos y un mejor desempeño en la condición musical que en la condición

de silencio. Además, observaron que la corteza prefrontal bilateral fue activada durante la codificación verbal en la condición de silencio. Esto confirma la involucración de esta área durante la codificación de la memoria episódica. En contraposición, se observó una menor demanda de la corteza prefrontal durante la fase de codificación con música. Esto puede atribuirse a que la música produce una facilitación, disminuyendo así el rol de la corteza prefrontal durante dicho proceso. Una hipótesis preliminar es que la música ayuda a los adultos mayores a generar relaciones sin una alta demanda cognitiva de los procesos de la corteza prefrontal. En otras palabras, facilita la codificación ya que incrementa la capacidad de crear asociaciones.

Música y Memoria Verbal Emocional en DTA

A pesar de que no se hallaron datos concluyentes que aseguren que la memoria emocional se encuentra conservada en DTA (debido a los datos contradictorios expuestos en apartados anteriores), muchos estudios han recurrido a otro tipo de estímulo emocional en esta población: la música. Diversos autores exploraron la potencialidad de este estímulo para mejorar el aprendizaje de material verbal nuevo (neutro o emocional), presentado en simultáneo con el estímulo a recordar (Simmons-Stern et al., 2010; Simmons-Stern et al., 2012; Moussard, Bigand, Belleville & Peretz, 2012; Palisson et al., 2015).

Simmons-Stern y colaboradores (2010), en un estudio ya mencionado, evaluaron, junto con los adultos mayores sanos, a pacientes con DTA en estadio leve (n=13). Utilizaron extractos de canciones infantiles, cantadas o habladas dependiendo de la condición. Y realizaron una tarea de reconocimiento. Hallaron un mejor reconocimiento de las letras que habían sido previamente presentadas con su correspondiente canción. Esto indicaría que la música produce una mejoría de material verbal presentado en forma simultánea, a pesar de la breve exposición al estímulo.

En otro estudio expuesto en el apartado anterior, Simons-Stern y colaboradores (2012) estudiaron, además de adultos mayores sanos, a un grupo de pacientes con DTA en estadio leve (n=12). Utilizaron las mismas melodías y metodología que en el estudio mencionado anteriormente, aunque modificaron las letras. Elaboraron letras, en forma de poesía, que consistían en información relevante para actividades instrumentales de la vida diaria. Hallaron que los pacientes recordaron más objetos mencionados en la modalidad cantada que hablada. Sin embargo, este efecto sólo se produjo para información general (si recordaban haber escuchado la letra del objeto), no para el contenido de información específica (qué debían hacer con el objeto), necesaria para mejorar el funcionamiento autónomo de los pacientes para la realización de actividades instrumentales de la vida diaria.

Moussard y colaboradores (2012) evaluaron a una paciente con DTA en estadio leve. Plantearon como objetivo comparar el papel de la música en la codificación, consolidación y recuperación de material verbal novedoso, en comparación a la memoria para material verbal solo. Fue expuesta al aprendizaje de 4 letras novedosas

diferentes en 4 condiciones: sin música (solo hablada), cantada con una melodía novedosa, cantada con una melodía recientemente aprendida y con una melodía altamente familiar. El proceso de aprendizaje consistió en escuchar las letras (cantadas o habladas), y recitarlas o cantarlas al unísono con el estímulo presentado, línea por línea, hasta haber memorizado cada letra. Diez minutos después del aprendizaje de cada una de ellas, se le solicitaba que evocara la letra aprendida. Este proceso se repitió en 2 sesiones semanales durante 5 semanas. En las primeras sesiones, las condiciones cantadas no mostraron una mejora del recuerdo de la letra. Sin embargo, en las últimas sesiones, hubo una diferencia significativa entre ambas condiciones, siendo las cantadas mejor recordadas. Los autores explican este suceso a partir de la demanda cognitiva que supone codificar dos estímulos de diversa modalidad simultáneamente: por esta razón, en los primeros ensayos la música no ayudó al recuerdo. Este proceso de codificación más “profundo” facilita la consolidación y recuperación, lo cual se vio en este experimento: la paciente pudo evocar más información con las modalidades cantadas, pero sólo en las últimas sesiones. Este fenómeno explicaría lo hallado en los otros dos estudios mencionados en este apartado: no sería la música lo relevante a la hora de pensar en cómo mejorar el aprendizaje de material verbal, sino el mero hecho de presentarlo junto con otro estímulo de una modalidad diversa.

Palisson y colaboradores (2015) llevaron a cabo un estudio para poner a prueba lo recién mencionado: si la música genera una mejoría mayor que otro estímulo (visual, por ejemplo) en el recuerdo de material verbal novedoso. Estudiaron a un grupo de pacientes con DTA en estadio leve ($n=12$). Los expusieron a estímulos verbales solos, cantados (letra y melodía novedosa), y asociados a un estímulo visual (video sin sonido). Los sujetos debían, para cada uno, puntuar el *arousal*, valencia y nivel de familiaridad (en una escala de 1 a 10). Inmediatamente después de la presentación de los estímulos, debían evocar libremente la letra y realizar una tarea de reconocimiento. A los 5 minutos nuevamente realizaron una tarea de evocación libre y reconocimiento. Hallaron que la condición musical mejoró el aprendizaje y consolidación de los recuerdos en ambos grupos, tanto en el recuerdo inmediato como a los 5 minutos. La codificación dual del estímulo visual y verbal mejoró la memoria, pero no tanto como con la modalidad musical. Concluyeron, entonces, que la música tendría una superioridad como herramienta mnésica, mejorando la memoria episódica verbal. La hipótesis de la codificación dual no alcanza por sí sola para explicar la mejora en la consolidación y recuperación de los recuerdos que hallaron en este experimento.

4. Discusión

El desarrollo teórico realizado permite concluir diversas afirmaciones, así como también, abrir nuevos interrogantes a partir de vacíos y contradicciones halladas en la literatura.

En principio, en lo que refiere a la modulación de la memoria emocional verbal en adultos mayores, se halló que tal habilidad se encuentra conservada. Como fue mencionado, esto ha sido ampliamente estudiado utilizando estímulos verbales, así como también con modalidades visuales (Hamann & Mao, 2002). Las bases neurales de este fenómeno se hallan en el sistema límbico, que permanece indemne con el paso de los años, a menos que exista alguna patología neurodegenerativa o lesión focal (Insausti et al., 1998; Babinsky et al., 1993). Los resultados positivos encontrados en población envejecida, plantean un panorama optimista para lo que podría suceder en pacientes con DTA. Sin embargo, como fue elucidado, estos sujetos no necesariamente se ven beneficiados por el contenido emocional de un estímulo para su posterior recuerdo.

La contradicción de resultados fue atribuida a las diferencias metodológicas halladas en las diversas investigaciones explicitadas. Sin embargo, existe otra argumentación posible para interpretar este fenómeno. Si bien las estructuras límbicas se encontrarían deterioradas en DTA y asociadas a déficits en reconocimiento emocional y comportamental, algunos estudios sugieren que habría cierta heterogeneidad en los pacientes que sufren esta patología. Es decir, si bien todos comparten cierta sintomatología clínica y la misma causa (McKhan et al., 2011), existirían diferentes subtipos, de acuerdo a los diversos patrones de atrofia cerebral (Friedland et al., 1988) y de rendimiento cognitivo (Mayeux, Stern & Spanton, 1985). Esto no implicaría poner en tela de juicio los déficits que caracterizan a los pacientes, sino, considerar la existencia de variabilidad intersujeto en cuanto a la severidad de afectación de funciones y de atrofia. El déficit emocional (reconocimiento de emociones, etc.), es una variable que algunos estudios consideraron (ej., Kensinger et al., 2004; Satler et al., 2009; Baran et al., 2014), ya que compararon las calificaciones de arousal y valencia de los pacientes con DTA con el grupo control, no hallando discrepancias entre ellas.

A partir de lo expuesto, el supuesto acerca de que la memoria emocional verbal se encontraría conservada en DTA, no puede ser afirmado. Así como tampoco puede ser refutado, debido a los hallazgos que lo sustentan. Algunas consideraciones para futuras investigaciones que busquen corroborar o refutar esta hipótesis son: controlar la variable de la capacidad de procesamiento emocional de los pacientes (comparar su rendimiento con sujetos sanos en cuanto a la atribución emocional a los estímulos verbales) y utilizar amplia muestra amplia ($n > 30$), con el fin de subsanar sesgos que puedan existir en una muestra pequeña.

En vinculación a la modulación de la memoria emocional verbal a partir de la utilización de música en adultos mayores, se halló que la reproducción de música en simultáneo a la presentación de los estímulos, produjo una mejora en el posterior

<http://www.revneuropsi.com.ar>

ISSN: 1668-5415

recuerdo (Simmons-Stern et al., 2012; Ferreri et al., 2014), aunque no todos hallaron resultados favorables (Simmons-Stern et al., 2010). Estas divergencias pueden deberse a los pequeños números de muestra utilizados en estos estudios (menores a 20), y no tanto a diferencias metodológicas, ya que los estudios llevados a cabo por Simmons-Stern y colaboradores (2010; 2012) utilizaron metodologías muy similares y hallaron resultados completamente diferentes. Por último, cabe destacar que no se han hallado investigaciones que utilicen la música como tratamiento post-aprendizaje en esta población.

Por su parte, los resultados encontrados en relación a la utilización de la música como herramienta para mejorar el recuerdo en DTA son prometedores. Aunque algunos hallaron resultados modestos (Simmons-Stern et al., 2012), todos los estudios mencionados advirtieron mejoras en las condiciones musicales, en contraposición a condiciones habladas (Simmons-Stern et al., 2010; Moussard et al., 2012; Palisson et al., 2015). No obstante, no se han observado investigaciones con sujetos con DTA en las cuales se hayan empleado listas de palabras como estímulo a recordar. Así como tampoco, al igual que en adultos mayores, se han hallado estudios en DTA que empleen la música como tratamiento a posteriori del aprendizaje. Es por ello que se sugiere que el camino a seguir por futuras investigaciones debería apuntar a esta metodología aún no estudiada en esta población. Además, deberían poder brindarse las especificaciones óptimas para lograr la eficacia del tratamiento, como se vio en relación a adultos jóvenes (Judde & Rickard, 2010). Finalmente, al igual que lo planteado en relación a la memoria emocional verbal, debería ser evaluada la capacidad de los sujetos para el reconocimiento de estímulos emocionales, tanto verbales como musicales.

A partir de estos hallazgos se podría justificar el uso de la música como herramienta terapéutica. Si bien el procesamiento musical no estaría del todo conservado en esta patología (Campanelli et al., 2016), la capacidad de procesar aspectos emocionales de ella, el atribuirle una emoción a una melodía desconocida, sí se encontraría intacto (Drapeau, et al., 2009; Kerer et al., 2014). En conclusión, podría expresarse que las intervenciones musicales para mejorar el recuerdo de estímulos verbales emocionales, descritos en este desarrollo teórico, coinciden con lo planteado en la hipótesis: en todos los casos hubo mejoría.

Bibliografía

American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®). American Psychiatric Pub.

Babinsky, R., Calabrese, P., Durwen, H.F., Markowitsch, H.J., Brechtelsbauer, D., Heuser, L., & Gehlen, W. (1993). The possible contribution of the amygdala to memory. *Behavioral Neurology*, 6, 167-170.

- Barnes, J., Whitwell, J. L., Frost, C., Josephs, K. A., Rossor, M., & Fox, N. C. (2006). Measurements of the amygdala and hippocampus in pathologically confirmed Alzheimer disease and frontotemporal lobar degeneration. *Archives of neurology*, *63*(10), 1434-1439
- Bäckman, L., & Small, B. J. (1998). Influences of cognitive support on episodic remembering: Tracing the process of loss from normal aging to Alzheimer's disease. *Psychology and aging*, *13*(2), 267.
- Baran, Z., Cangöz, B., & Ozel-Kizil, E. T. (2014). The impact of aging and Alzheimer's disease on emotional enhancement of memory. *European neurology*, *72*(1-2), 30-37.
- 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.
- Blood, A. J., Zatorre, R. J., Bermudez, P., & Evans, A. C. (1999). Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions. *Nature neuroscience*, *2*(4), 382.
- Boller, F., Dequeker, J., Degreef, H., El Massioui, F., Devouche, E., Busschots, A. M., ... & Starkstein, S. E. (2002). Processing emotional information in Alzheimer's disease: effects on memory performance and neurophysiological correlates. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, *14*(2), 104-112.
- 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), 379-390.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1999). *Affective norms for English words (ANEW): Instruction manual and affective ratings* (pp. 1-45). Technical report C-1, the center for research in psychophysiology, University of Florida.
- Cahill, L., & McGaugh, J.L. (1995). A novel demonstration of enhanced memory associated with emotional arousal. *Conscious Cogn* *4*, 410-421.
- Cahill, L., Haier, R. J., Fallon, J., Alkire, M. T., Tang, C., Keator, D., & Mcgaugh, J. L. (1996). Amygdala activity at encoding correlated with long-term, free recall of emotional information. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *93*(15), 8016-8021.
- Campanelli, A., Rendace, L., Parisi, F., D'antonio, F., Imbriano, L., Lena, C., & Trebbastoni, A. (2016). Musical cognition in Alzheimer's disease: application of the Montreal Battery of Evaluation of Amusia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1375*(1), 28-37.
- Carlesino, G. A., & Oscar-Berman, M. (1992). Memory deficits in Alzheimer's patients: a comprehensive review. *Neuropsychology review*, *3*(2), 119-169.
- Drapeau, J., Gosselin, N., Gagnon, L., Peretz, I., & Lorrain, D. (2009). Emotional recognition from face, voice, and music in dementia of the Alzheimer type. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1169*(1), 342-345.
- Eschrich, S., Münte, T. F., & Altenmüller, E. O. (2008). Unforgettable film music: the role of emotion in episodic long-term memory for music. *BMC neuroscience*, *9*(1), 48.

- Ferreri, L., Bigand, E., Perrey, S., Muthalib, M., Bard, P., & Bugajska, A. (2014). Less effort, better results: how does music act on prefrontal cortex in older adults during verbal encoding? An fNIRS study. *Frontiers in human neuroscience*, 8.
- Fleming, K., Kim, S. H., Doo, M., Maguire, G., & Potkin, S. G. (2003). Memory for emotional stimuli in patients with Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 18(6), 340-342.
- Folstein, M. F., Robins, L. N., & Helzer, J. E. (1983). The mini-mental state examination. *Archives of general psychiatry*, 40(7), 812-812.
- Fundación Alzheimer España (2016). Qué es la enfermedad de Alzheimer. Madrid, España: Fundación Alzheimer España. Recuperado de <http://www.alzfae.org/alzheimer/95-que-es-alzheimer/que-es-alzheimer>
- Friedland, R. P., Koss, E., Haxby, J. V., Grady, C. L., Luxenberg, J., Schapiro, M. B., & Kaye, J. (1988). Alzheimer disease: clinical and biological heterogeneity. *Annals of Internal Medicine*, 109(4), 298-311.
- Hamann, S., & Mao, H. (2002). Positive and negative emotional verbal stimuli elicit activity in the left amygdala. *Neuroreport*, 13(1), 15-19.
- Hsieh, S., Hornberger, M., Piguet, O., & Hodges, J. R. (2012). Brain correlates of musical and facial emotion recognition: evidence from the dementias. *Neuropsychologia*, 50(8), 1814-1822.
- Insausti, R., Insausti, A. M., Sobreviela, M. T., Salinas, A., & Martinez-Penuela, J. M. (1998). Human medial temporal lobe in aging: anatomical basis of memory preservation. *Microscopy research and technique*, 43(1), 8-15.
- Jack, C. R., Bennett, D. A., Blennow, K., Carrillo, M. C., Dunn, B., Haeberlein, S. B., ... & Liu, E. (2018). NIA-AA Research Framework: Toward a biological definition of Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 14(4), 535-562.
- Johnson, J. K., Chang, C. C., Brambati, S. M., Migliaccio, R., Gorno-Tempini, M. L., Miller, B. L., & Janata, P. (2011). Music recognition in frontotemporal lobar degeneration and Alzheimer disease. *Cognitive and behavioral neurology: official journal of the Society for Behavioral and Cognitive Neurology*, 24(2), 74.
- 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 (2010) 13-20.
- 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., & Rubinstein, W. Y. (2013). La exposición a la música favorece la consolidación de los recuerdos.
- 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).

- Kazui, H., Mori, E., Hashimoto, M., Hirono, N., Imamura, T., Tanimukai, S., ... & Cahill, L. (2000). Impact of emotion on memory. *The british journal of psychiatry*, 177(4), 343-347.
- Kazui, H., Mori, E., Hashimoto, M., & Hirono, N. (2003). Enhancement of declarative memory by emotional arousal and visual memory function in Alzheimer's disease. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 15(2), 221-226.
- 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.
- Kensinger, E. A., Anderson, A., Growdon, J. H., & Corkin, S. (2004). Effects of Alzheimer disease on memory for verbal emotional information. *Neuropsychologia*, 42(6), 791-800.
- 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.
- Kerer, M., Marksteiner, J., Hinterhuber, H., Kemmler, G., Bliem, H. R., & Weiss, E. M. (2014). Happy and sad judgements in dependence on mode and note density in patients with mild cognitive impairment and early-stage Alzheimer's disease. *Gerontology*, 60(5), 402-412.
- Kester, J. D., Benjamin, A. S., Castel, A. D., & Craik, F. I. (2002). Memory in elderly people. *Handbook of memory disorders*, 2, 543-567.
- Kreutz, G., Ott, U., Teichmann, D., Osawa, P., & Vaitl, D. (2008). Using music to induce emotions: Influences of musical preference and absorption. *Psychology of music*, 36(1), 101-126.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1999). International affective picture system (IAPS): Instruction manual and affective ratings. The center for research in psychophysiology, University of Florida.
- Mayeux, R., Stern, Y., & Spanton, S. (1985). Heterogeneity in dementia of the Alzheimer type evidence of subgroups. *Neurology*, 35(4), 453-453.
- McKhann, G. M., Knopman, D. S., Chertkow, H., Hyman, B. T., Jack, C. R., Kawas, C. H., ... & Mohs, R. C. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & dementia*, 7(3), 263-269.
- Moussard, A., Bigand, E., Belleville, S., & Peretz, I. (2012). Music as an aid to learn new verbal information in Alzheimer's disease. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 29(5), 521-531.
- Mitchell, A. J. (2009). A meta-analysis of the accuracy of the mini-mental state examination in the detection of dementia and mild cognitive impairment. *Journal of psychiatric research*, 43(4), 411-431.
- Nieuwenhuis-Mark, R. E., Schalk, K., & de Graaf, N. (2009). Free recall and learning of emotional word lists in very elderly people with and without dementia. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 24(2), 155-162.

- Palisson, J., Roussel-Baclet, C., Maillet, D., Belin, C., Ankri, J., & Narme, P. (2015). Music enhances verbal episodic memory in Alzheimer's disease. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 37(5), 503-517.
- Peretz, I., Gagnon, L., & Bouchard, B. (1998). Music and emotion: perceptual determinants, immediacy, and isolation after brain damage. *Cognition*, 68(2), 111-141.
- Pitman, R. K., Orr, S. P., Foa, D. F., de Jong, J. B., & Claiborn, J. M. (1987). Psychophysiological assessment of posttraumatic stress disorder imagery in Vietnam combat veterans. *Archives of General Psychiatry*, 44(11), 970-975.
- 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.
- Rubinstein, W., Cossini, F., & Politis, D. (2016). Impact of facial emotional recognition alterations in Dementia of the Alzheimer type. *Vertex XXVII*, 263-269
- Satler, C., Garrido, L. M., Sarmiento, E. P., Leme, S., Conde, C., & Tomaz, C. (2007). Emotional arousal enhances declarative memory in patients with Alzheimer's disease. *Acta Neurologica Scandinavica*, 116(6), 355-360.
- Satler, C., Uribe, C., Conde, C., Da-Silva, S. L., & Tomaz, C. (2009). Emotion processing for arousal and neutral content in Alzheimer's disease. *International Journal of Alzheimer's Disease*, 2009.
- Sedano, M. B., & Hidalgo, J. A. (2012). Neurobiología de la memoria y procesos neuroquímicos implicados. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 2(2).
- Sharot, T., Delgado, M. R., & Phelps, E. A. (2004). How emotion enhances the feeling of remembering. *Nature neuroscience*, 7(12).
- Schmidt, M. (1996). *Key auditory verbal learning test: A handbook* (p. 1996). Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Simmons-Stern, N. R., Budson, A. E., & Ally, B. A. (2010). Music as a memory enhancer in patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48(10), 3164-3167.
- 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.
- Strange, B. A., Henson, R. N. A., Friston, K. J., & Dolan, R. J. (2000). Brain mechanisms for detecting perceptual, semantic, and emotional deviance. *Neuroimage*, 12(4), 425-433.
- Wechsler, D. (1987). *Wechsler memory scale-revised (WMS-R)*. Psychological Corporation..

Agradecimientos

Este trabajo se hizo en el marco del Proyecto de Investigación UBACyT 20020170100282BA

<http://www.revneuropsi.com.ar>

ISSN: 1668-5415