

JULIETA MOLTRASIO\*, MARÍA VERÓNICA DETLEFSEN\* \*\*,  
MILENA JAQUELÍN MORA\* \*\* Y WANDA YANINA RUBINSTEIN\* \*\* \*\*

\*Universidad de Buenos Aires

\*\*Hospital Eva Perón (San Martín)

\*\*\*CONICET

julietamoltrasio@gmail.com

Artículo de investigación

## *Juicio emocional y procesamiento musical en pacientes con Demencia Tipo Alzheimer*

### Resumen

La música produce reacciones emocionales intensas, similares a las que producen otros estímulos. La capacidad de procesar estímulos musicales requiere de varios componentes de procesamiento e involucra diversas regiones del cerebro. Los pacientes con Demencia Tipo Alzheimer (DTA) presentan alteraciones en la memoria episódica y deficiencias en el procesamiento emocional de los estímulos visuales. El objetivo de este estudio es llevar a cabo una revisión bibliográfica evaluativa para determinar si existen disociaciones entre el juicio emocional musical y el procesamiento de otros aspectos musicales en DTA y brindar una explicación desde los modelos teóricos y bases anatómicas implicadas.

Los estudios mostraron que los pacientes con DTA muestran un rendimiento deficiente en algunos aspectos del procesamiento musical, como el global. A pesar de eso, se conserva el procesamiento emocional de las melodías. El componente de procesamiento emocional se conservaría en DTA. Y las áreas activadas son similares a los sujetos sanos, como el giro cingulado, el cerebelo y las áreas frontales. La música parece apuntar a procesos y áreas que se conservan en DTA. Esta revisión muestra la importancia de estudiar las emociones en la música, centrándose en lo que se conserva en DTA. Esta podría ser la clave para explicar la conservación relativa de la memoria musical en esta patología y para desarrollar tratamientos basados en la música.

### Palabras Clave:

Demencia Tipo Alzheimer, Juicio Emocional, Procesamiento musical

Epistemus - Revista de estudios en Música, Cognición y Cultura. ISSN 1853-0494

<http://revistas.unlp.edu.ar/Epistemus>

Epistemus es una publicación de SACCoM ([www.sacom.org.ar](http://www.sacom.org.ar)).

Vol. 6. N° 2 (2018) | 81-96

**Recibido:** 14/11/2018. **Aceptado:** 11/12/2018.

DOI (Digital Object Identifier): 10.21832/epistemus.6.6169.2

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional de Creative Commons. Puede copiarla, distribuirla y comunicarla públicamente siempre que cite su autor y la revista que lo publica (Epistemus - Revista de estudios en Música, Cognición y Cultura), agregando la dirección URL y/o un enlace a este sitio: <http://revistas.unlp.edu.ar/Epistemus>. No la utilice para fines comerciales y no haga con ella obra derivada.

La licencia completa la puede consultar en <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

SACCoM  
SOCIEDAD ARGENTINA  
DE COGNICIÓN MUSICAL



JULIETA MOLTRASIO\*, MARÍA VERÓNICA DETLEFSEN\* \*\*,  
MILENA JAQUELÍN MORA\* \*\* Y WANDA YANINA RUBINSTEIN\* \*\* \*\*

\*Universidad de Buenos Aires

\*\*Hospital Eva Perón (San Martín)

\*\*\*CONICET

julietamoltrasio@gmail.com

Research paper

## *Emotional judgment and musical processing in patients with Alzheimer's Dementia*

### *Abstract*

Music produces intense emotional reactions, similar to those caused by other stimuli. The ability to process musical stimuli requires several processing components and involves various regions of the brain. Episodic memory and emotional processing of visual stimuli is impaired in patients with Alzheimer's disease (AD). The objective of this study is to carry out an evaluative bibliographical review to determine if there are dissociations between musical emotional judgment and processing of other musical aspects in AD, and provide an explanation from the theoretical models and anatomical bases involved.

Studies suggests that patients with AD show deficits in some aspects of music processing, such as the global one. In spite of that, the emotional processing of the musical excerpts is preserved. The emotional processing component is intact in patients AD. Moreover, the areas that activates during music listening, are similar to healthy subjects, such as the cingulate gyrus, the cerebellum, and the frontal areas. The music seems to point to processes and areas that are preserved in AD. This review shows the importance of studying emotions in music, focusing on what is preserved in AD. This could be the key to explain the relative conservation of musical memory in this pathology and to develop treatments based on music.

### *Key Words:*

Alzheimer's disease, Emotional Judgment, Musical Processing

Epistemus - Revista de estudios en Música, Cognición y Cultura. ISSN 1853-0494

<http://revistas.unlp.edu.ar/Epistemus>

Epistemus es una publicación de SACCoM ([www.sacom.org.ar](http://www.sacom.org.ar)).

Vol. 6. Nº 2 (2018) | 81-96

**Recibido:** 14/11/2018. **Aceptado:** 11/12/2018.

DOI (Digital Object Identifier): 10.21832/epistemus.6.6169.2

## Introducción

Las emociones y la motivación implican a un estímulo y los eventos que mueven a un organismo a la acción. Una forma clásica de conceptualizar las emociones consiste en el modelo dimensional (Bradley y Lang, 2000): clasificamos el mundo según cuánto un estímulo promueve (valencia positiva) o amenaza (valencia negativa) la vida, y según cuán intenso sea dicho estímulo (arousal alto o bajo). Estos parámetros se estudiaron utilizando estímulos visuales condicionados, como fotografías (Lang, Bradley y Cuthbert, 1999), en diferentes rangos y poblaciones de sujetos sanos y con patologías neurodegenerativas, como la Demencia Tipo Alzheimer (Kesinger et al., 2002; Satler et al., 2007, Li et al., 2016, Gómez-Gallego y Gómez-García, 2017). Es decir, diferentes sujetos realizan juicios emocionales similares ante estos estímulos, en cuanto a calificación de arousal y valencia.

Otra manera de conceptualizar las emociones refiere al modelo categorial de Ekman (1992), quien toma los aportes de Darwin con relación al papel de la evolución en la configuración de las características únicas y comunes que muestran las emociones. Basándose en este marco teórico, propuso que existen emociones que difieren unas de otras en términos cualitativos, no sólo con relación a dos dimensiones como proponía el modelo anterior. Estas emociones tienen expresiones y conductas características, y refieren a modos adaptativos de enfrentar situaciones, de acuerdo al desarrollo filo y ontogenético. Distingue 6 emociones básicas: alegría, miedo, enojo, tristeza, asco y sorpresa.

A nivel neuroanatómico, varias estructuras del sistema límbico están asociadas a la respuesta emocional, como el hipotálamo y la amígdala, principalmente a emociones negativas (Bradley y Lang, 2000; Damasio, 1996; LeDoux, 1999). La música, por su parte, produce reacciones emocionales intensas, similares a las producidas por otros estímulos (Blood et al., 1999, Blood y Zatorre, 2001). Escuchar música placentera incrementa la activación de áreas relacionadas con el circuito de placer y recompensa, tales como el córtex orbitofrontal, estriado ventral y la ínsula; mientras que disminuye la activación de áreas asociadas a emociones negativas, como la amígdala y el hipocampo (Blood y Zatorre, 2001).

La música induce estados emocionales, pero también puede representar emociones: podemos reconocer las emociones que una melodía transmite, además de sentir esa emoción (Vieillard et al., 2008). El juicio emocional de una pieza o extracto musical (en términos de valencia y arousal) se realiza de forma rápida, inmediata y automática (Peretz, Gagnon y Bouchard, 1998; Eschrich, Münte, y Atenmüller, 2008). Al escuchar una melodía novedosa, sujetos de una misma cultura, realizan una calificación emocional similar (Peretz, Gagnon y Bouchard, 1998; Vieillard et al., 2008).

Otro aspecto estudiado de la música, en donde se incluye también el análisis emocional, es el procesamiento de los componentes de la misma. Peretz y Coltheart (2003) propusieron un modelo arquitectónico de procesamiento musical, compuesto por diversos módulos que pueden afectarse de manera disociada. El análisis musical está organizado en dos subsistemas: el temporal (análisis de tempo y el ritmo) y el melódico (análisis del contorno de la melodía, la escala y los intervalos), que envían salidas al léxico musical y al componente de expresión de la emoción. El primero contiene todas las representaciones de las frases musicales específicas que un sujeto escuchó durante su vida. El segundo, permite que reconozca y experimente la emoción que despierta la música. Dos propiedades estructurales determinan el juicio emocional de una pieza: la escala (menor, mayor) y el tempo (lento, rápido). El ritmo sería el determinante del nivel de activación (activación o relajación), mientras que la escala determinaría la valencia (agradable / positiva o desagradable / negativa), así como las categorías emocionales: alegría, tristeza, amenaza o terror y paz (Peretz, Belleville y Fontaine, 1997; Vicillard et al., 2008).

Koelsch y Siebel (2005; Koelsch, 2011) también propusieron un modelo neurocognitivo modular para el procesamiento perceptivo musical, incorporando las áreas anatómicas responsables del procesamiento específico. La corteza auditiva primaria y secundaria permiten el procesamiento de las características acústicas, como el tono, el timbre, la intensidad y la rugosidad. Al mismo tiempo, la información acústica entra en la memoria sensorial auditiva, formando memorias a largo plazo y representaciones de Gestalt. En este módulo, se realizan procesos de agrupación melódica, tímbrica, rítmica y espacial, como la conformación del contorno musical. El siguiente nivel de procesamiento corresponde a la construcción de la estructura sintáctica musical, que involucra elementos de una obra musical, como intervalos, acordes y ritmo, presenta una organización relacional (Limb, 2006), e implica áreas del hemisferio derecho. El procesamiento del tempo ocurre principalmente en el hemisferio izquierdo, activando las áreas premotora, parietal izquierda y cerebelosa derecha (Limb, 2006).

El procesamiento de un extracto musical, las emociones que induce, las emociones que podemos reconocer en éste, los cambios que podemos detectar a nivel melódico y rítmico, implican varios componentes de procesamiento y áreas neuroanatómicas. Esto implica que pueden encontrarse disociaciones entre los aspectos de procesamiento musical. Existen reportes de pacientes que, luego de una lesión, podían determinar la emocionalidad de un estímulo musical, pero no podían detectar cambios en el mismo (Peretz, Gagnon y Bouchard, 1998; Peretz y Coltheart, 2003).

La patología abordada en el presente trabajo, la Demencia Tipo Alzheimer (DTA), es la forma más frecuente de demencia, siendo responsable de más del 60% de los casos de demencia (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 y Small, 1998, Carlesino y Oscar-Berman, 1992) y, para su diagnóstico, debe estar presente una disminución de al menos otro dominio cognitivo (American Psychiatric Association, 2013; McKhan, 2011). También se reportaron déficits en el reconocimiento facial de expresiones emocionales en este tipo de pacientes (Rubinstein, Cossini y Politis, 2016). Las áreas del cerebro afectadas en DTA son principalmente aquellas relacionadas con los déficits de memoria: el lóbulo temporal medial (Russo, 2015), así como la amígdala, y las cortezas de asociación multimodal temporal, parietal y frontal (Robles et al., 2002; Bartoloni et al., 2015).

El objetivo de este estudio es llevar a cabo una revisión bibliográfica evaluativa para estudiarla disociación entre el juicio emocional musical y el procesamiento de otros aspectos musicales en pacientes con DTA y brindar una explicación desde los modelos teóricos y bases anatómicas implicadas. Nuestra hipótesis es que el procesamiento emocional se encuentra conservado, independientemente de la alteración en el procesamiento de otros aspectos musicales.

## **Método**

La investigación bibliográfica del presente trabajo es de carácter evaluativo, es decir, intenta abordar una pregunta clínica específica y responderla desde una búsqueda bibliográfica cualitativa. 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: juicio emocional/emotional judgement, Demencia Tipo Alzheimer/ Alzheimer's Disease, procesamiento musical/musical processing. 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 sobre el procesamiento musical formal y emocional, en pacientes con DTA, 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. Fueron excluidos los artículos relacionados con la música y la modulación de la memoria episódica, musicoterapia y memoria musical en pacientes con DTA. No hubo criterio de exclusión por antigüedad de los artículos.

## **Procedimiento**

La búsqueda se realizó entre Julio y Noviembre de 2018. 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 musical (baterías, estímulos novedosos para los pacientes, estímulos familiares, etc.), resultados y conclusiones relevantes

## **Resultados**

El procedimiento dio lugar a un total de 12 artículos. Los mismos fueron divididos en dos subgrupos: Aquellos que estudiaron el procesamiento musical en DTA, es decir, los que compararon el rendimiento de estos pacientes con sujetos controles en tareas musicales (detección de cambios en ritmo, melodía, etc.); y los que investigaron el procesamiento emocional musical en DTA. Del primer subgrupo se obtuvieron 7 artículos, y 5 del segundo (uno de ellos abordaba ambas categorías). Entre los artículos que estudiaron el procesamiento emocional, 5 compararon el rendimiento de los pacientes con DTA en tareas de juicio emocional musical, mientras que 2 compararon la activación de áreas cerebrales en pacientes durante la escucha de extractos musicales. Todos los estudios utilizaron estímulos musicales diversos. La Tabla 1 resume los resultados obtenidos, incluyendo: tipo de muestra utilizada, materiales (baterías previamente utilizadas, estímulos desarrollados para un estudio en particular, canciones populares, etc.), novedad de los estímulos (si utilizaron estímulos novedosos, familiares o ambos), procedimientos (mediciones psicométricas, neuroimágenes, métodos psicofisiológicos, etc.).

<b>Tema</b>	<b>Autores y año</b>	<b>Muestra (tipo, número)</b>	<b>Materiales</b>	<b>Novedad de los estímulos</b>
Emociones en la música	Allen y Brosigole, 1993	12 DTA, 12 adultos jóvenes, 12 adultos mayores sanos	Extractos musicales, que evocaban alegría, tristeza o enojo	familiares (música de jazz)
	Drapeau et al., 2009	7 DTA leve, 16 controles sanos	Extractos de Juicio Emocional musical (alegría, tristeza, amenaza, paz)	novedosos
	Gagnon, et al., 2009	12 DTA leve, 12 controles	128 extractos musicales, tristes y alegres.	familiares (música clásica)
	Omar, et al, 2010	1 DTA leve músico; 1 DS músico. 6 controles	40 extractos musicales que representaban alegría, enojo, tristeza, miedo	familiares (música clásica, películas)
	Hsieh et al., 2012	11 DTA leve, 12 DS leve, , 20 controles	40 melodías Juicio emocional musical (paz, alegría, tristeza, amenaza)	novedosos
	Jacobsen et al., 2015	20 dta, 34 controles sanos	120 extractos musicales	ambos
	Leggieri et al., 2018	4 pacientes músicos con DTA, 5 no músicos con DCL	Música familiar (elegida por paciente) o no familiar	ambos
Procesamiento musical	Omar, et al., 2010		MBEA	novedosos
	Vanstone y Cuddy, 2009	12 DTA moderados a severos, 12 controles	Disorted Tunes Test (DTT) y Unfamiliar disorted Tunes Test (UDTT)	ambos
	Johnson et al., 2011	12 DTA, 20 DS, 11 DFT, leve a moderado, 17 controles	subtest 1 del MBEA, discriminación de notas, detección de errores en melodías	ambos

## **Procesamiento musical en DTA**

Algunos estudios sugieren que la capacidad para discriminar los cambios en la melodía y, en menor medida, el ritmo, no se conservaría en la DTA. Campanelli y colaboradores (2016), utilizaron, en esta población, una batería para la evaluación de amusia basada en el modelo de procesamiento modular de Peretz y Colheart (2003): Batería de evaluación de Amusia de Montreal (MBEA, Peretz, Champod y Hyde, 2003). Esta batería consiste en una serie de tareas: discriminar si dos extractos musicales presentados sucesivamente son iguales o diferentes (pueden diferir en relación a la melodía: contorno o intervalo o a lo temporal: ritmo o métrica), decidir si una serie de extractos tiene ritmo de marcha o vals, y, finalmente, una tarea de memoria musical, que consiste en escuchar una serie de extractos y determinar si fueron previamente escuchados a lo largo de la evaluación. Evaluaron a pacientes con DTA en estadio leve y controles sanos, y encontraron una diferencia significativa en el rendimiento de ambos grupos en todas las tareas. El 70% de los pacientes con DTA rindieron por debajo del puntaje de corte, sugiriendo que la alteración en el procesamiento musical es una característica común en DTA. Cabe destacar que el deterioro fue mayor para el procesamiento de aspectos melódicos, tanto para cambios en el contorno, como en la intrusión de notas, mientras que los aspectos temporales estaban conservados en un porcentaje mayor de casos.

Por su parte, Golden y colaboradores (2017) encontraron resultados similares, aunque utilizaron una prueba desarrollada por ellos mismos, para evaluar el procesamiento temporal y de altura en patrones de sonidos. Para ello, modificaron en cada estímulo un aspecto de la altura (nota intrusiva o cambios en el contorno melódico, diferentes a lo que se esperaría en esa pieza) o un aspecto temporal (una nota de mayor o menor duración de lo esperado o un cambio de métrica). Hallaron diferencias significativas entre los grupos para las condiciones de altura, y un peor desempeño aún en DTA en la detección de cambios relacionados al contorno melódico. Estos resultados indican que, en DTA, el procesamiento de los aspectos globales de la altura (cambios de contorno melódico) se ven mayormente afectados, pero el procesamiento de los aspectos locales (notas “intrusivas” o cambios de intervalos) se conserva. Un estudio de caso único llevado a cabo por Omar y colaboradores (2010), sin embargo, había hallado el resultado contrario: el paciente era capaz de discriminar cambios en el contorno melódico, pero no de discriminar cambios de intervalos.

A diferencia de los mencionados, Vanstone y Cuddy (2009), utilizando las baterías Disorted Tunes Test (DTT; Drayna et al., 2001) y Unfamiliar Disorted Tunes Test (UDTT), encontraron diferencias en el rendimiento de pacientes con DTA moderado a severo y adultos mayores sanos, en relación a la detección de notas intrusivas. En dichas baterías, se presentan estímulos musicales familiares (DTT) y novedosos (UDTT), en los cuales o se cambia una nota o se introduce



una nota intrusa (es decir, no perteneciente a la escala en la cual está compuesta la melodía). Este cambio en la altura de los sonidos no afecta el contorno global del patrón musical. Si bien, como fue mencionado, hallaron diferencias significativas, realizando un análisis de cada caso, encontraron que 4 sujetos rindieron como los sujetos controles, mientras que el resto no. Y dicha diferencia no correlacionó con el nivel de deterioro ni con el nivel de educación musical. Cabe destacar que utilizaron un número de muestra menor a los anteriores estudios (ver Tabla 1).

Otro estudio, sin embargo, no había encontrado alteraciones en la capacidad para discriminar la altura en los patrones de sonidos (Johnson et al., 2011). Estos autores administraron 3 pruebas: el subtest de discriminación melódica de la MBEA (Peretz, Champod y Hyde, 2003), una tarea de discriminación de notas (desarrollada por los autores) y una tarea de detección de errores en estímulos musicales familiares. Además, examinaron la relación entre estas tareas y el nivel de materia gris, mediante métodos de morfometría basada en vóxel. No hallaron diferencias significativas entre el grupo de pacientes con DTA leve y el grupo control. Y encontraron correlaciones entre las tareas de discriminación y áreas temporales del hemisferio derecho.

De estos cuatro estudios analizados, si bien difieren en cuanto a metodología utilizada, puede afirmarse que es esperable encontrar déficits en el procesamiento musical en esta patología. Sin embargo, esta alteración parecería ser mayor, por un lado, para el procesamiento de la altura más que para el procesamiento temporal, y, por otro lado, habría mayor déficit aún para aspectos globales del procesamiento (como en contorno melódico), en sujetos no músicos.

## ***Procesamiento musical emocional***

A pesar de los déficits que caracterizan esta patología en relación al procesamiento musical, el reconocimiento de las emociones en la música parecería preservarse. Sin embargo, el primer estudio al respecto mostró una alteración en DTA para la discriminación de emociones de alegría, tristeza y enojo en música (melodías conocidas) y rostro, con un peor desempeño para los estímulos musicales (Allen y Brosgole, 1993). Otro estudio, realizado más recientemente, encontró diferencias entre sujetos sanos y pacientes con DTA, para el juicio emocional de extractos musicales novedosos, pero no para el reconocimiento de emociones en rostros (Hsieh et al., 2012). Encontraron que pacientes con otras patologías, como la Demencia Semántica, rendían aún peor. El déficit de ambos para reconocer emociones en la música se correlacionó con el nivel de alteración en el lóbulo temporal anterior bilateral incluyendo amígdala e ínsula.

A diferencia de los mencionados, otra serie de estudios demuestran una capacidad intacta de estos pacientes para realizar un juicio emocional musical (Drapeau

et al., 2009; Gagnon, Peretz y Fullop, 2009; Omar et al., 2010). Los pacientes con DTA leve son capaces de reconocer si un extracto musical novedoso expresa alegría, tristeza, paz o terror (Vieillard et al., 2008), del mismo modo que sujetos controles. Es interesante señalar que sí se encontraron diferencias en el reconocimiento de emociones en el rostro (Drapeau et al., 2009). Estos resultados difieren de los hallados por Hsieh y colaboradores (2012), incluso aunque ambos hayan usado los mismos estímulos musicales.

Se estudió si los pacientes eran capaces de utilizar parámetros musicales como el tempo (rápido/lento) o la escala (modo menor/mayor) para reconocer estímulos musicales alegres y tristes (Gagnon et al., 2009). Para ello, se utilizaron extractos musicales de música clásica y de películas, y se administraron en 4 condiciones: original, con un cambio de tempo, con un cambio de escala o con cambios en ambos. En todas las condiciones los pacientes rindieron como sujetos controles.

Otros estudios se centraron en las estructuras cerebrales involucradas en el procesamiento emocional de la música en pacientes con DTA, en relación con las emociones causadas por la música familiar. En un estudio se analizaron las áreas involucradas durante la escucha / codificación de extractos musicales familiares en comparación con extractos recientemente escuchados y nuevos, utilizando imágenes de resonancia magnética funcional (Jacobsen et al., 2015). Encontraron una mayor activación de las áreas no atrofiadas en DTA durante la escucha de extractos conocidos, como el caudado cingular anterior y el área motora suplementaria. Otros estudios han sugerido la importancia de la familiaridad de los extractos en la activación de las áreas límbicas y paralímbicas y el circuito de recompensa (Pereira et al., 2011).

En línea con el estudio anterior, Leggieri et al. (2018) llevaron a cabo un programa de escucha de estímulos musicales familiares y no familiares en un pequeño grupo de pacientes con DTA leve, músicos y no músicos. Encontraron, mediante imágenes de resonancia magnética funcional, que la música familiar activó bilateralmente más áreas, relacionadas con el procesamiento emocional: áreas frontales, cerebelo, giro frontal inferior y putamen.

## **Discusión**

La música actúa como un poderoso estímulo emocional, produce la activación de áreas del cerebro relacionadas con el placer y la recompensa, mientras que disminuye la activación de áreas relacionadas con el miedo y el enojo (Blood et al., 1999, Blood y Zatorre, 2001). Sin embargo, el procesamiento de un estímulo musical no es simple: involucra varios módulos y componentes especializados (Peretz y Colheart, 2003) y varias áreas del cerebro (Koelsch y Siebel, 2005; Koelsch, 2011). Este procesamiento incluye la emoción que despierta una melodía o

el juicio emocional que puede hacerse de ella. Además, se ha destacado la importancia de la familiaridad en la respuesta emocional (Koelsch y Siebel, 2005; Pereira et al., 2011).

El procesamiento de los aspectos musicales formales en DTA, sugiere que habría una alteración, al menos, en algunos de estos aspectos. Golden et al. (2017) afirman que el procesamiento global deficiente de la altura de patrones musicales está en línea con otras formaciones defectuosas de representaciones de otros estímulos globales coherentes en DTA: este déficit podría reflejar una mayor demanda de cálculos integrales coordinados entre las cortezas de asociación multimodal temporoparietales, vulnerables a la Demencia Tipo Alzheimer. Koelsch y Siebel (2005) sugieren que el correcto procesamiento melódico requiere, entre otros elementos, el análisis del perfil de la melodía y la relación de los intervalos. Aquí, al menos un área de asociación se destaca como responsable de la formación de la Gestalt auditiva: la corteza temporal. Aunque todavía no hay estudios que enfatizan la importancia de las áreas de asociación parietal en el procesamiento cognitivo de la música, los estudios resaltan la implicación de las áreas temporales para un procesamiento adecuado y el reconocimiento de frases musicales. Si estas regiones se ven comúnmente afectadas en la patología de la DTA, no es raro esperar una percepción melódica defectuosa en esta población (Campanelli et al., 2016).

Por otro lado, a pesar de que en DTA esté alterado el procesamiento de emociones en estímulos visuales (rostros), el procesamiento emocional de la música está conservado (Drapeau et al., 2009, Gagnon, Peretz y Fülöp, 2009). Si bien hay discrepancias al respecto, el juicio emocional se conservaría en tanto las áreas involucradas estén indemnes (Hsieh et al., 2012). Se podría considerar que el componente de procesamiento emocional (Peretz y Colheart, 2003) se conservaría mayormente en esta patología, y que, además, sería específico para el procesamiento de emociones en la música. Además, para frases musicales conocidas, hay una activación de áreas indemnes, es decir, que no difieren de las áreas que se activan en sujetos sanos. Esto lleva a pensar la importancia no sólo de la conservación del juicio emocional de melodías novedosas, sino también de la capacidad indemne de disfrutar la música igual al nivel pre-mórbido (en términos anatómicos)

En conclusión, como fue planteado en el objetivo, se encontró una disociación en el procesamiento musical en DTA: se preserva el procesamiento emocional de la música y las áreas anatómicas implicadas en éste, mientras que el procesamiento de aspectos formales (de alturas de sonidos, esencialmente) está alterado. Desde los modelos cognitivos, esto podría explicarse por la capacidad que tienen algunos componentes de procesar correctamente información mientras que hay alteración en otros. Por otro lado, la involucración de áreas anatómicas indemnes en relación al juicio emocional (áreas límbicas) y las emociones inducidas por la música (caudado cingular anterior, corteza motora suplementaria, cerebelo), explicarían este fenómeno (Hsieh et al., 2012; Leggieri et al., 2018; Jacobsen et al., 2015).

Estos hallazgos apoyan la posibilidad de utilizar la música en el tratamiento de estos pacientes, ya que estarían apoyándose en capacidades y áreas cerebrales indemnes. Muchos estudios han usado la música para disminuir la sintomatología conductual (agresión, ansiedad, agitación, etc.), usando música familiar (Cooke et al., 2010; Eggert et al., 2015, Särkämö et al., 2016). Otra cuestión, no abordada directamente en este trabajo, que puede ser explicada a partir de lo encontrado en la bibliografía, es la conservación relativa de la memoria musical en esta patología, en oposición a la alteración en la memoria episódica de otras modalidades (Cuddy y Duffin, 2005).

## Referencias

Allen, R., y Brosgole, L. (1993). Facial and auditory affect recognition in senile geriatrics, the normal elderly and young adults. *International Journal of Neuroscience*, 68, 33–42

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

Bäckman, L., y 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

Bartoloni, L., Russo, M.J., Mesa y Morteo, M., Iturry, M., Román, F. y Sevlever, G. (2015). En Roqué, M.L (Ed). *Deterioro Cognitivo, Alzheimer y otras Demencias: formación profesional para el equipo socio-sanitario* (pp. 28-41). Roque: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

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.

Blood, A. J. y 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.

Bradley, M. M. y Lang, P. J. (2000). Emotion and motivation. En J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary y G. G. Berntson (Eds.). *Handbook of psychophysiology, Second Edition*(pp. 602-642). New York: Cambridge University Press .

Campanelli, A., Rendace, L., Parisi, F., D'antonio, F., Imbriano, L., Lena, C., y 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. y Oscar-Berman, M. (1992). Memory deficits in Alzheimer's patients: a comprehensive review. *Neuropsychology review*, 3(2), 119-169.

Cooke, M. L., Moyle, W., Shum, D. H., Harrison, S. D. y Murfield, J. E. (2010). A randomized controlled trial exploring the effect of music on agitated behaviours and anxiety in older people with dementia. *Aging and mental health*, 14(8), 905-916.

Cuddy, L. L. y Duffin, J. (2005). Music, memory, and Alzheimer's disease: is music recognition spared in dementia, and how can it be assessed? *Medical hypotheses*, 64(2), 229-235.

Damasio, A. R. (1996). *El error de Descartes: la razón de las emociones*. Santiago de Chile Andrés Bello.

Drapeau, J., Gosselin, N., Gagnon, L., Peretz, I., y 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.

Drayna, D., Manichaikul, A., de Lange, M., Snieder, H., y Spector, T. (2001). Genetic correlates of musical pitch recognition in humans. *Science*, 291(5510), 1969-1972.

Eggert, J., Dye, C. J., Vincent, E., Parker, V., Daily, S. B., Pham, H., ... y Roy, T. (2015). Effects of viewing a preferred nature image and hearing preferred music on engagement, agitation, and mental status in persons with dementia. *SAGE open medicine*, 3, 2050312115602579.

Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & emotion*, 6(3-4), 169-200.

Eschrich, S., Münte, T. F. y Altenmüller, E. O. (2008). Unforgettable film music: the role of emotion in episodic long-term memory for music. *BMC neuroscience*, 9(1), 48.

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>

Gagnon, L., Peretz, I., y Fülöp, T. (2009). Musical structural determinants of emotional judgments in dementia of the Alzheimer type. *Neuropsychology*, 23(1), 90.

Golden, H. L., Clark, C. N., Nicholas, J. M., Cohen, M. H., Slattery, C. F., Paterson, R. W., ... y Warren, J. D. (2017). Music perception in dementia. *Journal of Alzheimer's disease*, 55(3), 933-949.

Gómez-Gallego, M. y Gómez-García, J. (2017) Negative Bias in the Perception and Memory of Emotional Information in Alzheimer Disease. *Journal of geriatric psychiatry and neurology*, 30, 131-139.

Hsieh, S., Hornberger, M., Piguet, O. y Hodges, J. R. (2012). Brain correlates of musical and facial emotion recognition: evidence from the dementias. *Neuropsychologia*, 50(8), 1814-1822.

Jacobsen, J. H., Stelzer, J., Fritz, T. H., Chételat, G., La Joie, R. y Turner, R. (2015). Why musical memory can be preserved in advanced Alzheimer's disease. *Brain*, 138(8), 2438-2450.

Johnson, J. K., Chang, C. C., Brambati, S. M., Migliaccio, R., Gorno-Tempini, M. L., Miller, B. L., y 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.

Kensinger, E. A., Brierley, B., Medford, N., Growdon, J. H., y Corkin, S. (2002). Effects of normal aging and Alzheimer's disease on emotional memory. *Emotion*, 2(2), 118.

Koelsch, S. y Siebel, W. A. (2005). Towards a neural basis of music perception. *Trends in cognitive sciences*, 9(12), 578-584.

Koelsch, S. (2011). Toward a neural basis of music perception—a review and updated model. *Frontiers in psychology*, 2, 110.

Lang, P. J., Bradley, M. M. y Cuthbert, B. N. (1999). *International affective picture system (IAPS): Instruction manual and affective ratings*. The center for research in psychophysiology, University of Florida.

LeDoux, J. (1999). *El cerebro emocional*. Barcelona: Edit. Planeta.

Leggieri, M., Fornazzari, L., Thaut, M., Barfett, J., Munoz, D. G., Schweizer, T. A. y Fischer, C. (2018). Determining the Impact of Passive Music Exposure on Brain Activation and Functional Connectivity Using fMRI in Patients with Early Alzheimer's Disease. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 26(3), S135.

Limb, C. J. (2006). Structural and functional neural correlates of music perception. *The anatomical record*, 288(4), 435-446.

Li, X., Wang, H., Tian, Y., Zhou, S., Li, X., Wang, K., & Yu, Y. (2016). Impaired White Matter Connections of the Limbic System Networks Associated with Impaired Emotional Memory in Alzheimer's Disease. *Frontiers in aging neuroscience*, 8, 250.

Omar, R., Hailstone, J. C., Warren, J. E., Crutch, S. J. y Warren, J. D. (2010). The cognitive organization of music knowledge: a clinical analysis. *Brain*, 133(4), 1200-1213.

Pereira, C. S., Teixeira, J., Figueiredo, P., Xavier, J., Castro, S. L. y Brattico, E. (2011). Music and emotions in the brain: familiarity matters. *PLoS one*, 6(11), e27241.

Peretz, I., Belleville, S. y Fontaine, S. (1997). Dissociations between music and language functions after cerebral resection: a new case of amusia without aphasia. *Canadian journal of experimental psychology - Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 51(4), 354-368.

Peretz, I., Champod, A. S. y Hyde, K. (2003). Varieties of musical disorders. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999(1), 58-75.

Peretz, I. y Coltheart, M. (2003). Modularity of music processing. *Nature neuroscience*, 6(7), 688-691.

Peretz, I., Gagnon, L. y Bouchard, B. (1998). Music and emotion: perceptual determinants, immediacy, and isolation after brain damage. *Cognition*, 68(2), 111-141.

Robles, A., Del Ser, T., Alom, J. y Pena-Casanova, J. (2002). Propuesta de criterios para el diagnóstico clínico del deterioro cognitivo ligero, la demencia y la enfermedad de Alzheimer. *Neurología*, 17(1), 17-32.

Rubinstein, W., Cossini, F. y Politis, D. (2016). Impact of facial emotional recognition alterations in Dementia of the Alzheimer type. *Vertex XXVII*, 263-269

Russo, M.J. (2015). Criterios diagnósticos. En Roqué, M.L (Ed). *Deterioro Cognitivo, Alzheimer y otras Demencias: formación profesional para el equipo socio-sanitario* (pp. 42-46). Roque: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Särkämö, T., Laitinen, S., Numminen, A., Kurki, M., Johnson, J. K. y Rantanen, P. (2016). Pattern of emotional benefits induced by regular singing and music listening in dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*, 64(2), 439-440.

Satler, C., Garrido, L. M., Sarmiento, E. P., Leme, S., Conde, C. y Tomaz, C. (2007). Emotional arousal enhances declarative memory in patients with Alzheimer's disease. *Acta Neurologica Scandinavica*, 116(6), 355-360.

Vanstone, A. D. y Cuddy, L. L. (2009). Musical memory in Alzheimer disease. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 17(1), 108-128.

Vieillard, S., Peretz, I., Gosselin, N., Khalfa, S., Gagnon, L., y Bouchard, B. (2008). Happy, sad, scary and peaceful musical excerpts for research on emotions. *Cognition & Emotion*, 22(4), 720-752.

## **Biografía del autor**

### **Julieta Moltrasio**

julietamoltrasio@gmail.com

Universidad de Buenos Aires, Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón

Licenciada en Psicología – Universidad de Buenos Aires

Becaria doctoral UBA CyT (2017 hasta el presente)

Docente- Ayudante de Trabajos Prácticos, Cátedra de Neurofisiopatología, Licenciatura en Musicoterapia, Universidad de Buenos Aires

Docente- ATP, Cátedra de Neuropsicología, Licenciatura en Psicología, Universidad de Buenos Aires

Evaluación Neurocognitiva en el Laboratorio de Deterioro Cognitivo, del Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón (San Martín)

Evaluación Neurocognitiva en Servicio de Neurología del Hospital de Clínicas José de San Martín

### **María Verónica Detlefsen**

Universidad de Buenos Aires, Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón

Lic. en Psicología- Universidad de Buenos Aires

Estudiante de Carrera de Especialización en Neuropsicología Clínica- Universidad de Buenos Aires

Docente- Ayudante de Trabajos Prácticos en Cátedra de Neurofisiopatología, Licenciatura en Musicoterapia, Universidad de Buenos Aires

Evaluación Neurocognitiva en Laboratorio de Deterioro Cognitivo del Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón (San Martín), a cargo del Dr. Politis

### **Milena Jaquelin Mora**

Universidad de Buenos Aires, Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón

Lic. en Psicología- Universidad de Buenos Aires

Becaria de EVC-CIN en el proyecto “Efecto de la música en la modulación de la Memoria verbal en pacientes con Demencia tipo Alzheimer”

Integrante del Equipo de Neuropsicología del área de Neurología y Neurogeriátrica del Hospital de Clínicas “José de San Martín”, a cargo de la Dra. Rubinstein

Integrante del Equipo del Laboratorio de Deterioro Cognitivo del Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón (San Martín), a cargo del Dr. Politis

### **Wanda Yanina Rubinstein**

Universidad de Buenos Aires, Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón, CONICET

Doctora en Psicología- Universidad de Buenos Aires

Investigadora Adjunta CONICET

Evaluación neurocognitiva en Laboratorio de Deterioro Cognitivo, Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón. San Martín

Docente de grado y posgrado de la Facultad de Psicología. Carreras de Psicología y Musicoterapia. UBA.