

XIV Semana de la Música y la Musicología, Jornadas Interdisciplinarias de Investigación: Cognición Musical. Pontificia Universidad Católica Argentina, Buenos Aires, 2017.

Creatividad, improvisación musical y neurociencias. Uso de la música como agente modulador de funciones cognitivas.

Veronika Díaz Abrahan, Maximiliano Bossio, Florencia Tufaro, Favio Shifres y Nadia Justel.

Cita:

Veronika Díaz Abrahan, Maximiliano Bossio, Florencia Tufaro, Favio Shifres y Nadia Justel (2017). *Creatividad, improvisación musical y neurociencias. Uso de la música como agente modulador de funciones cognitivas. XIV Semana de la Música y la Musicología, Jornadas Interdisciplinarias de Investigación: Cognición Musical. Pontificia Universidad Católica Argentina, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/favio.shifres/481>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/puga/gr9>

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

FACULTAD DE ARTES Y CIENCIAS MUSICALES (UCA)

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN MUSICOLÓGICA
“CARLOS VEGA” (UCA)**

**ACTAS DE LA
XIV SEMANA DE LA MÚSICA Y LA MUSICOLOGÍA
JORNADAS INTERDISCIPLINARIAS DE INVESTIGACIÓN**

* * *

***COGNICIÓN MUSICAL:
ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS EN MÚSICA, MENTE Y CEREBRO***

* * *

01, 02 y 03 de NOVIEMBRE de 2017

**Coordinación General:
Lic. Eduardo Pugliese y Lic. Federico Wiman**

**Comité de lectura:
Dra. Susana Antón Priasco, Dr. Pablo Cetta, Lic. Eduardo Pugliese,
Lic. Federico Wiman, Dr. Julián Mosca.**

* * *

**Aula 260 y Sala “Alberto Ginastera” (Edificio “San Alberto Magno”)
Pontificia Universidad Católica Argentina “Santa María de los Buenos Aires”
Av. Alicia Moreau de Justo 1500 (CABA)**

*Actas de la XIV Semana de la Música y la Musicología.
Jornadas Interdisciplinarias de Investigación*

FACULTAD DE ARTES Y CIENCIAS MUSICALES

Decano: Lic. Ezequiel Hernán Pazos

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN MUSICOLÓGICA “CARLOS
VEGA”**

Director: Dr. Pablo Cetta

Los trabajos firmados presentados en las presentes Actas no reflejan necesariamente la opinión del Comité

Organizador ni de las Autoridades del IIMCV, ni de la FACM - UCA.

ISBN: 978-987-620-345-6

Buenos Aires, noviembre 2017

CREATIVIDAD, IMPROVISACIÓN MUSICAL Y NEUROCIENCIAS. USO DE LA MÚSICA COMO AGENTE MODULADOR DE FUNCIONES COGNITIVAS

**VERONIKA DÍAZ ABRAHAN^{1, 2, 3}, MAXIMILIANO BOSSIO^{1, 5}, FLORENCIA
TUFARO⁵, FAVIO SHIFRES^{2, 4}, NADIA JUSTEL^{1, 2}**

Resumen

La memoria emocional se refiere a aquella función cognitiva en la que la información adquirida tiene una carga afectiva que potencia su recuerdo a corto y/o largo plazo. Existen estudios que indagan el efecto modulador de diferentes tratamientos en la memoria emocional de modalidad visual. El objetivo de este trabajo fue investigar el efecto de la improvisación musical, sobre la memoria emocional de adultos jóvenes y adultos mayores sin conocimientos musicales. Los participantes observaron 36 imágenes, algunas emocionalmente activantes (12 con valencia positiva y 12 con valencia negativa) y 12 neutras. Simultáneamente a la observación los sujetos puntuaron cuán emocionales les parecían las mismas desde 0 a 10 (nada/altamente activante). Posteriormente fueron divididos en tres condiciones experimentales: improvisación musical, reproducción musical y condición silencio. Luego se evaluó el recuerdo libre y reconocimiento, tanto inmediato como diferido (a la semana). El principal hallazgo de este estudio indicó que la improvisación musical modula la memoria visual de material emocional y neutro, con diferencias en la emocionalidad y el rendimiento de la memoria dependiendo de la edad.

Palabras clave: emoción, improvisación, memoria visual, envejecimiento.

Abstract

Emotional memory is a cognitive function where information acquired has an affective content that enhances its storage, in the short and/or long term. There are studies that investigate the modulation of different treatments in visual emotional memory. The aim of this study was to investigate the effect of musical improvisation on the emotional memory of young and older adults who had not musical training. We employed 36 images, some emotionally activating (12 with positive and 12 with negative valence) and 12 with neutral valence. When the participants watched the images, they had to rated how emotional were for them from 0 to 10 (nothing / highly activating). Later they were divided in three experimental conditions: musical improvisation, musical reproduction and silence condition. Free

¹ Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva (LINC). Centro de Estudios Multidisciplinario en Sistemas Complejos y Ciencias del Cerebro (CEMSC3), Escuela de Ciencia y Tecnología (ECyT), Universidad de San Martín (UNSAM).

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

³ Universidad Nacional de Córdoba (UNC).

⁴ Laboratorio para el Estudio de la Experiencia Musical (LEEM). Departamento de Música. Facultad de Bellas Artes (FBA). Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

⁵ Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA).

recall and recognition was then evaluated, both immediate and delayed (a week after). The main finding of this study indicated that musical improvisation modulates the visual memory of emotional and neutral material, with differences in emotionality and memory performance depending on the age.

Key words: emotion, improvisation, verbal memory, aging.

* * *

1. Introducción

A lo largo de los años se propusieron múltiples clasificaciones sobre los sistemas de memoria, ninguna de las cuales podría ser considerada actualmente totalmente satisfactoria (Ruetti, Justel & Bentosela, 2009). Existe un tipo de memoria denominada emocional, la cual podría considerarse una subdivisión de la memoria explícita y es el resultado del almacenamiento de la información que estuvo acompañada por factores de alarma o alerta a través de los cuales pudo fijarse con más facilidad (Bermúdez-Rattoni & Prado-Alcalá, 2001). Existen investigaciones en la literatura que indican que el contenido emocional de los estímulos o eventos influye sobre la memoria de corto y largo término tanto en adultos jóvenes como mayores (Moayeri, Cahill, Jin & Potkin, 2010). En pruebas en las que se evalúan simultáneamente estímulos emocionales con valencia positiva y negativa en contraposición a los de valencia neutra en adultos jóvenes, se halló que los estímulos emocionales, tanto positivos como negativos, se recuerdan en mayor medida que los neutros. Sin embargo, en adultos mayores se encontró que a su vez los estímulos positivos se recuerdan en mayor medida que los negativos (Charles, Mather & Cartensen, 2003; Newsome, Dulas & Duarte, 2012).

En relación al tema, la teoría la selectividad socioemocional de Carstensen, Hanson y Freund (1995) propone que hay tres metas estables a lo largo de la vida, las relacionadas con el conocimiento, con el concepto que las personas tienen de sí mismas y con la regulación de las emociones y que estos tres tipos de metas adquieren mayor o menor importancia según los diferentes períodos de edad. En el envejecimiento es cuando se toma consideración de que queda menos tiempo por vivir, las metas relacionadas con la vida afectiva adquieren un mayor protagonismo. Una consecuencia de la relevancia que adquiere la vida afectiva es que las personas mayores muestran con mayor frecuencia las emociones o afectos positivos e inhiben los negativos, mientras que el patrón opuesto se observa en adultos jóvenes (Carstensen et al., 1995).

Existen diferentes tratamientos que modulan los sistemas de memoria, por ejemplo el estrés (Borg, Leroy, Favre, Laurent & Anterion, 2011; Justel, Psyrdellis & Ruetti, 2013) así como también la música (Judde & Rickard, 2010; Justel & Rubinstein, 2013). Esta última ha sido identificada como un potencial medio de excitación (arousal) e inducción de la emoción (Rickard, 2004). Los estados afectivos estimulados a través de la música suelen ser más fuertes que los estados afectivos inducidos por otras modalidades que inducen emoción en los sujetos, por ejemplo la observación de videos (Rickard, 2004). Existe una relación estrecha entre la música, las emociones y los sistemas de memoria, que apunta a que la valencia emocional, es decir la valoración positiva o negativa, atribuida a una pieza musical actúa modulando el recuerdo y/o reconocimiento posterior (Jäncke, 2008). Hay una amplia cantidad de evidencia que señala que diversos aspectos implicados en la música pueden modular distintos tipos de memoria (Rickard, Wing Wong & Velik, 2012), pero hasta el

momento los resultados involucran el efecto de la percepción musical en el rendimiento de personas jóvenes (Justel & Rubinstein, 2013) dejando de lado otro tipo de desempeños musicales, como es el caso de la producción musical o la improvisación.

La improvisación musical es considerada un acto creativo (Assinnato, 2013), la cual conforma un tipo de producción particular en el que el intérprete goza de gran libertad al trabajar con todos los parámetros del discurso musical (alturas, ritmo, metro, dinámica), utilizando los recursos disponibles, ya sea cuando está recreando una obra existente (como sucede en el caso de algunos estilos de jazz) o cuando esté componiendo una en ese momento (Sloboda, 1985).

Teniendo en cuenta los antecedentes presentados, el objetivo del presente trabajo fue indagar las potencialidades modulatorias de un tipo de producción musical vinculada a la creatividad: la improvisación musical, examinando las diferencias en el rendimiento de la memoria emocional de acuerdo a la edad.

Método

Participantes

Se contó con la participación voluntaria de 114 sujetos, sin estudios musicales, 52 adultos mayores (AM, de más de 60 años), de diferentes centros de jubilados y centros culturales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y conurbano bonaerense, y 62 adultos jóvenes (AJ, de 20 a 40 años), provenientes de institutos de formación superior y centros culturales de las provincias de Buenos Aires y Chubut.

Ya que había 3 condiciones (Improvisación, Reproducción y Silencio) y los sujetos eran jóvenes o adultos mayores, se trabajó con un diseño experimental de 3(condiciones) x 2(Edad), contando finalmente con 6 grupos: (1) AJ/IMP (n=15): adulto joven expuesto a improvisación musical; (2) AJ/REP (n=16): adulto joven expuesto a reproducción musical; (3) AJ/CTRL (n=31): adulto joven expuesto a silencio; (4) AM/IMP (n=18): adulto mayor expuesto a improvisación musical; (5) AM/REP (n=17): adulto mayor expuesto a reproducción, (6) AM/CTRL (n=19): adulto mayor expuesto a silencio.

Los participantes desconocían los objetivos de la prueba y se asignaron de manera aleatoria a los diferentes grupos experimentales. En relación a los participantes mayores se evaluó el estado cognitivo general, a través del Mini Mental State Examination (MMSE, para descartar posibilidad de demencia; Butman, 2001), así como la escala de depresión geriátrica Yesavage (Martínez de la Iglesia et al., 2002).

Todos firmaron un consentimiento informado aprobando la realización de la prueba y se aseguró el anonimato así como la confidencialidad de los datos de acuerdo a las normas éticas vigentes.

Materiales

Tarea de memoria: Se utilizaron 108 imágenes seleccionadas del sistema IAPS (International Affective Pictures System; Lang, Bradley & Cuthbert, 1995), de las cuales 36 conformaron el protocolo de adquisición de información, algunas de ellas emocionalmente activantes (12 con valencia positiva y 12 con valencia negativa) y 12 de carácter neutro. Las restantes fueron utilizadas para la evaluación del rendimiento

de la memoria a través de la tarea de reconocimiento (36 para el reconocimiento inmediato y 36 para el diferido).

Las imágenes fueron presentadas en Microsoft Power-Point, con un intervalo de tiempo entre cada diapositiva de 7 segundos para los adultos jóvenes y 9 segundos para los adultos mayores (los tiempos fueron estimados en base a trabajos preliminares).

Tratamientos

Improvisación musical (IMP): Se tomó una perspectiva musicoterapéutica, mediante la cual la improvisación musical es una actividad donde se crea espontáneamente una melodía y un ritmo con los recursos disponibles en el momento y teniendo en cuenta las posibilidades del sujeto (Bruscia, 1998, 1999). Durante esta condición, el experimentador, profesional musicoterapeuta, guio la improvisación musical a través de una célula rítmica continua con un instrumento de percusión de volumen de intensidad media (ver Figura 1), a partir de la cual los participantes crearon música a lo largo de tres minutos, con un set básico de instrumentos musicales, también se les habilitó el uso de la voz o del cuerpo. La base rítmica fue introducida específicamente para guiar a los participantes, ya que a partir de estudios preliminares observamos que sin guía los sujetos sin conocimientos musicales no podían realizar la instrucción de improvisación. La producción fue registrada con audio-video, para su análisis posterior.

Reproducción musical (REP): los participantes imitaron, a lo largo de tres minutos, una célula rítmica presentada por el investigador (la misma utilizada para la condición improvisación musical, ver Figura 1). La condición reproducción tuvo los mismos elementos que la improvisación pero no componentes creativos. Esta condición estaba destinada a controlar posibles sesgos en los resultados debido a los movimientos, la percepción de la música, etc.

Condición control (CTRL): Los participantes permanecieron en silencio por tres minutos.



Figura 1. Célula rítmica reproducida por el experimentador para las condiciones improvisación y reproducción.

Procedimiento

El estudio estuvo dividido en dos sesiones, con un intervalo entre sesiones de 7 días. La primera sesión estuvo confirmada por 4 fases:

Fase informativa: Los participantes firmaron el consentimiento informaron y completaron un cuestionario sociodemográfico. En el caso de los adultos mayores se realizó la evaluación cognitiva a través del MMSE y la escala de depresión geriátrica.

Fase de adquisición: Los participantes observaron las 36 imágenes. Ya que existen dos dimensiones de la emoción que se estudian: la valencia (si el elemento o evento es positivo, negativo o neutro) y el arousal (grado de excitación), de modo simultáneo a la observación de las imágenes, los sujetos puntuaron la valencia de la imagen así como cuán emocionales les parecían las mismas desde 0 a 10 (nada/altamente emocional. Medida dependiente de Emocionalidad).

Fase de tratamiento: Los participantes fueron divididos aleatoriamente y expuestos a un tratamiento experimental diferente: Condición Improvisación Musical, Condición imitación o Condición Control, cada una por 3 minutos. La propuesta para la condición improvisación musical fue: “*Van a escuchar una base rítmica, a lo largo de tres minutos, a partir de la cual les pedimos que realicen una creación musical grupal. Pueden utilizar los instrumentos musicales, la voz o el cuerpo*”. Para la condición reproducción la consiga expuesta fue: “*Van a escuchan una base rítmica a lo largo de tres minutos, en la medida que quieran y se animen les pedimos que comiencen a imitar el mismo patrón rítmico. Pueden utilizar los instrumentos musicales, la voz o el cuerpo*”. La consiga para la condición control fue: “*Les pedimos que permanezcan en silencio por tres minutos. Es importante que no conversen entre ustedes, que no escriban ni dibujen en sus hojas*”.

Fase de evaluación. Se evaluó la memoria a través de una tarea de recuerdo libre, mediante la cual los sujetos anotaron todas las imágenes que recordaban haber visto, y una tarea de reconocimiento, en la cual se presentaron las 36 imágenes originales mezcladas con 36 nuevas, con el objetivo de que el sujeto reconozca las presentadas en la fase de adquisición.

En la segunda sesión del estudio, siete días después de la primera sesión, se repitieron las tareas de recuerdo libre y reconocimiento, con el objetivo de medir la memoria de largo término (ver Figura 2 sobre el diseño esquemático del procedimiento).

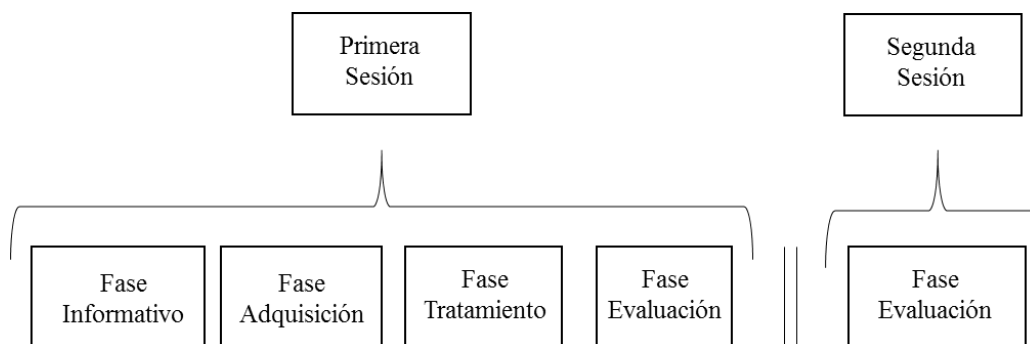


Figura 2. Diseño esquemático del procedimiento, dividido en dos sesiones de actividades. La doble línea indica los 7 días entre la primera y segunda sesión.

Análisis de datos

La emocionalidad, el recuerdo libre y el reconocimiento (inmediato y diferido) se analizaron independientemente con un ANOVA de medidas repetidas. Los factores intersujeto fueron Condición (improvisación, reproducción y control) y Edad (Adulto

joven vs Adulto Mayor), mientras que Imagen (Neutral, Positiva y Negativa) fue la medida repetida.

Para analizar los efectos principales y las interacciones significativas, se realizaron pruebas Post-hoc, estimándose aceptable el nivel de significación de 0.05. Se utilizó el Eta cuadrado parcial (η^2p) para estimar el efecto de la muestra.

Se realizó, además, un análisis de las producciones musicales ejecutadas por los sujetos en la fase de tratamiento, con el objetivo de asegurar el tipo de actividad elaborada por los participantes de cada grupo. Las muestras fueron analizadas por evaluadores externos al equipo de investigación, valorando, con una escala de 5 puntos, los siguientes parámetros: si el grupo logró despegarse de la base rítmica presentada, la presencia y variación de patrones melódicos, grado de participación de los sujetos en la actividad y cuan creativa resultó la producción. De acuerdo a estos parámetros, los evaluadores externos proporcionaron un veredicto final sobre si la producción analizada era improvisación musical o reproducción. De acuerdo a estas evaluaciones se sintetizarán las características musicales de las producciones. La improvisación musical realizada por los grupos AJ/IMP y AM/IMP se caracterizó por los siguientes parámetros musicales: presencia de patrones rítmicos a contratiempo de la base presentada, subdivisión de la célula rítmica de base, presencia de pequeñas secuencias melódicas (por grado conjunto) que variaron a lo largo del desempeño. La producción no poseyó una estructura clara ya que se fue modificando continuamente. No se observaron parámetros armónicos. En el grupo de los AM/IMP surgieron espontáneamente fragmentos de canciones familiares para los sujetos, pero que no se sostuvieron en el plano temporal.

La reproducción realizada por los grupos AJ/REP y AM/REP, se caracterizó por la exacta imitación del patrón rítmico, la diferencia entre ambos grupos radicó en la rapidez con que iniciaron la producción, ya que los jóvenes requirieron un promedio de 30 segundos para comenzar a imitar, mientras que los adultos mayores iniciaron la producción luego del minuto.

Resultados

Activación

El grado de activación/Emocionalidad fue la primera variable dependiente analizada con el ANOVA. Los participantes observaron una serie de imágenes emocionales (positivas y negativas) y neutras, valorando cuan emocional era cada imagen en una escala de 0 a 10. Las imágenes emocionales fueron consideradas más activantes que las neutras. A su vez se encontraron diferencias dependiendo de la edad, siendo los estímulos neutros y positivos más activantes para los adultos mayores (ver Figura 3). Estas impresiones fueron corroboradas por el ANOVA, el cual indicó un efecto principal de Imagen [$F(2, 220)=209.129, p<0.0001 (\eta^2p=0.655)$] y Edad [$F(1, 110)=18.31, p<0.0001 (\eta^2p=0.143)$]. Adicionalmente se encontró un efecto de interacción de Edad x Condición [$F(2, 110)=5.111, p<0.009 (\eta^2p=0.85)$]. Los análisis post hoc indicaron que hubieron diferencias significativas en la emocionalidad entre los sujetos jóvenes y adultos mayores de la condición reproducción y control ($p<0.05$).

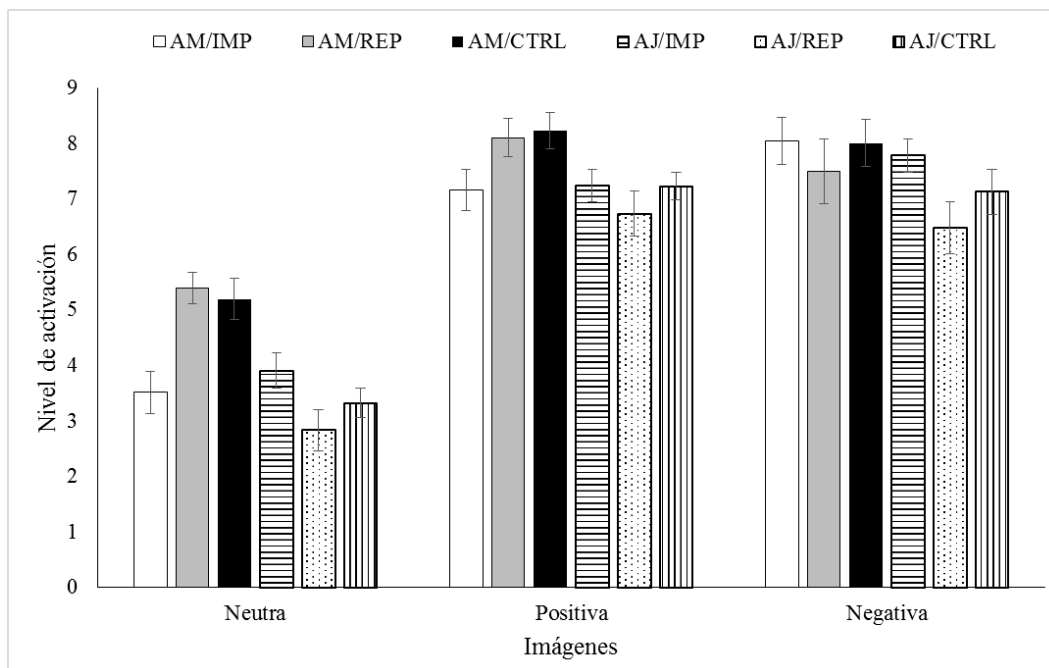


Figura 3. Evaluación del nivel de activación emocional de las imágenes neutras y emocionales (positiva y negativa) con una escala de 0 a 10 puntos. AM/IMP: adulto mayor expuesto a improvisación musical; AM/REP: adulto mayor expuesto a reproducción musical; AM/CTRL: adulto mayor expuesto a silencio; AJ/IMP: adulto joven expuesto a improvisación musical; AJ/REP: adulto joven expuesto a reproducción musical; AJ/CTRL: adulto joven expuesto a silencio. Las líneas verticales representan el error estándar.

Recuerdo Libre Inmediato

Luego de la exposición a los tratamientos, los participantes realizaron una tarea de memoria que consistía en escribir las imágenes que recordaban. Como puede observarse en la Figura 4 las imágenes emocionales fueron mayormente recordadas en comparación a las neutras tanto para los jóvenes como para los adultos mayores. Por otra parte puede observarse en el gráfico que los adultos jóvenes recordaron más imágenes que los mayores para los tres tipos de estímulos y en las tres condiciones experimentales. Estas impresiones fueron corroboradas por el ANOVA, el cual indicó un efecto significativo de Imagen [$F(2, 220)=40.232, p<0.001$ ($\eta^2p=0.268$)] así como Edad [$F(1, 110)=38.704, p<0.001$ ($\eta^2p=0.260$)]. Ningún otro análisis arrojó diferencias significativas ($p>0.05$).

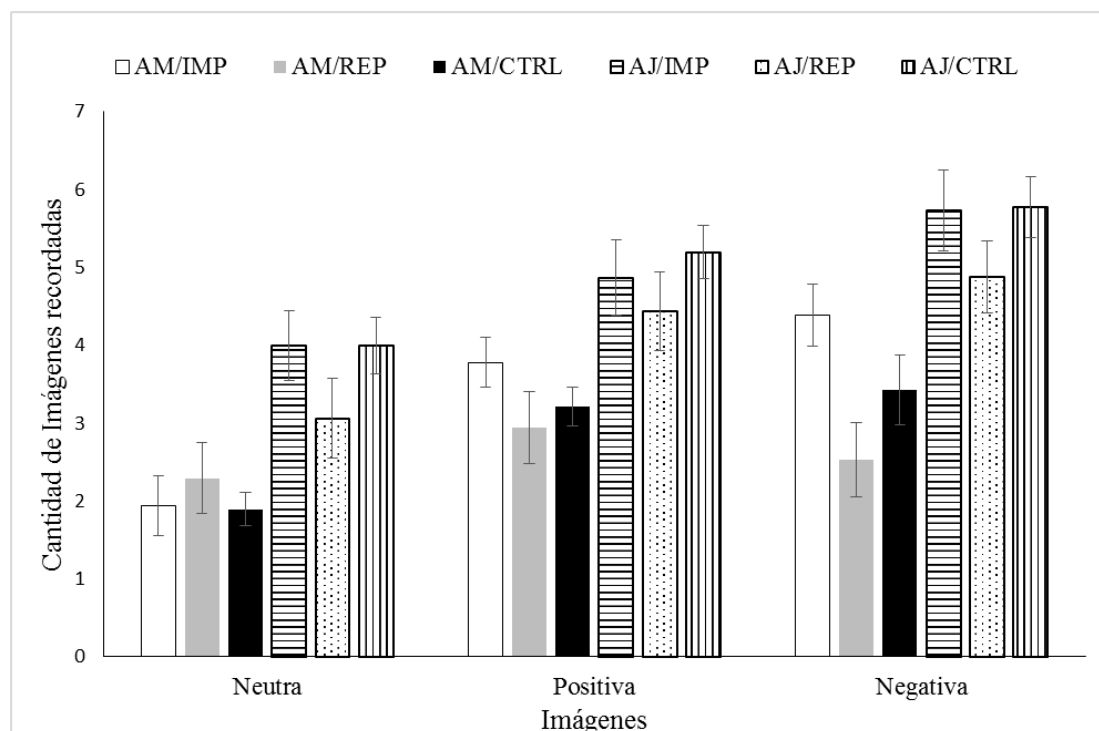


Figura 4. Recuerdo Libre inmediato. Cantidad de imágenes neutras y emocionales (positivas y negativas) que los sujetos recuerdan luego de la exposición a los tratamientos. AM/IMP: adulto mayor expuesto a improvisación musical; AM/REP: adulto mayor expuesto a reproducción musical; AM/CTRL: adulto mayor expuesto a silencio; AJ/IMP: adulto joven expuesto a improvisación musical; AJ/REP: adulto joven expuesto a reproducción musical; AJ/CTRL: adulto joven expuesto a silencio. Las líneas verticales representan el error estándar.

Reconocimiento Inmediato

Luego del recuerdo libre inmediato, los sujetos observaron una presentación de 72 imágenes, que contenía las primeras 36 imágenes presentadas en la fase de adquisición con 36 nuevas, con el fin de que el sujeto reconociera cada imagen vista previamente. El ANOVA indicó un efecto significativo de Edad [$F(1, 110)=12.620$, $p<0.001$ ($\eta^2p=0.103$)], Imagen [$F(2, 220)=8.217$, $p<0.001$ ($\eta^2p=0.70$)], así como también resultaron significativas las interacciones de Imagen x Edad [$F(2, 220)=5.591$, $p<0.005$ ($\eta^2p=0.048$)], y Edad x Condición [$F(2, 110)=3.158$, $p<0.05$ ($\eta^2p=0.054$)]. Los correspondientes *Post-hoc* mostraron que las imágenes emocionales fueron mayormente reconocidas que las neutras por todos los sujetos, pero con un mayor reconocimiento por parte de los adultos jóvenes ($p<0.05$). En cuanto al rendimiento dependiendo de la condición a la cual fueron expuestos, los adultos mayores que improvisaron musicalmente presentaron un mayor rendimiento para las imágenes neutras y negativas que los adultos mayores expuestos a las otras dos condiciones ($p<0.05$; ver Figura 5).

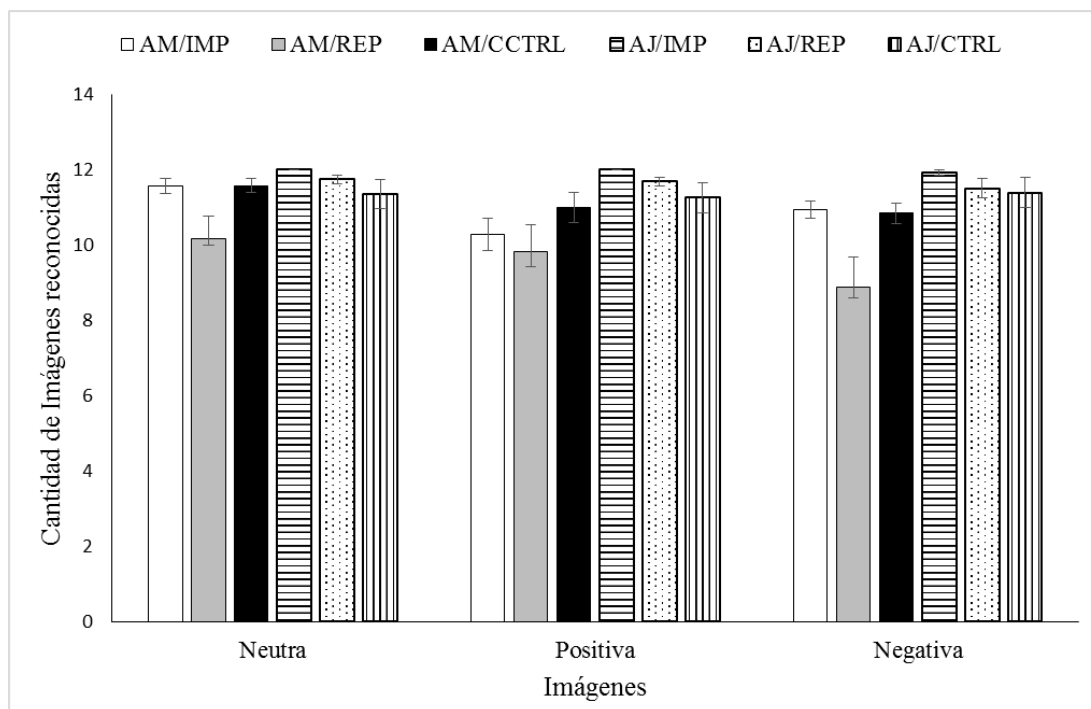


Figura 5. Reconocimiento inmediato. Cantidad de imágenes emocionales (positivas y negativas) y neutras reconocidas por los sujetos dentro de un conjunto de 72 imágenes. AM/IMP: adulto mayor expuesto a improvisación musical; AM/REP: adulto mayor expuesto a reproducción musical; AM/CTRL: adulto mayor expuesto a silencio; AJ/IMP: adulto joven expuesto a improvisación musical; AJ/REP: adulto joven expuesto a reproducción musical; AJ/CTRL: adulto joven expuesto a silencio. Las líneas verticales representan el error estándar.

Recuerdo Libre Diferido

Pasados siete días del período de adquisición y la exposición a los tratamientos, se evaluó el recuerdo libre de manera diferida. Como puede observarse en la Figura 6, las imágenes emocionales se recordaron en mayor medida que las neutras, además los adultos jóvenes recordaron más cantidad de imágenes que los mayores, a su vez puede observarse que los sujetos expuestos a la improvisación (jóvenes o mayores) tuvieron un desempeño superior que las demás condiciones. Estas sensaciones fueron corroboradas por los análisis estadísticos. El ANOVA arrojó un efecto significativo de Imagen [$F(2, 220)=32.291, p<0.001$ ($\eta^2p=0.227$)], Edad [$F(1, 110)=48.547, p<0.001$ ($\eta^2p=0.306$)], Condición [$F(2, 110)=6.730, p<0.002$ ($\eta^2p=0.109$)] y la triple interacción de Imagen x Condición x Edad [$F(4, 220)=3.354, p<0.011$ ($\eta^2p=0.057$)] también resultó significativa. Se realizaron pruebas *Post-hoc* para analizar la triple interacción, las cuales indicaron que los jóvenes expuestos a improvisación musical presentaron un mayor recuerdo de imágenes neutras ($p<0.05$) y positivas ($p<0.05$) que los sujetos expuesto a los otros tratamientos, sin encontrar diferencias en los estímulos negativos. Por otra parte, y en relación a los adultos mayores, los participantes expuestos a improvisación presentaron un mayor recuerdo de imágenes negativas que las personas que se mantuvieron en silencio ($p<0.05$), este grupo a su vez recordó más imágenes negativas que los participantes que realizaron la reproducción musical ($p<0.001$).

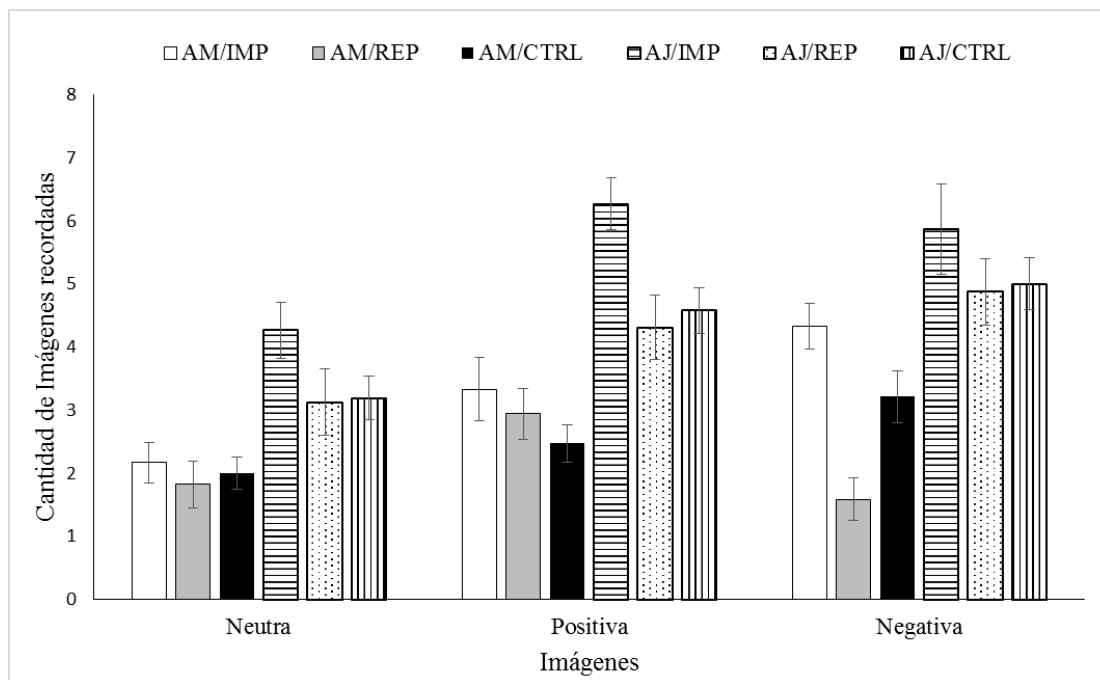


Figura 6. Recuerdo Libre diferido. Cantidad de imágenes neutras y emocionales (positivas y negativas) que los sujetos recuerdan siete días después de la primera sesión. AM/IMP: adulto mayor expuesto a improvisación musical; AM/REP: adulto mayor expuesto a reproducción musical; AM/CTRL: adulto mayor expuesto a silencio; AJ/IMP: adulto joven expuesto a improvisación musical; AJ/REP: adulto joven expuesto a reproducción musical; AJ/CTRL: adulto joven expuesto a silencio. Las líneas verticales representan el error estándar.

Reconocimiento diferido

Luego del recuerdo libre diferido, los sujetos observaron una presentación de 72 de imágenes, que contenía las primeras 36 imágenes presentadas en la fase de adquisición de la primera sesión con 36 imágenes nuevas, con el fin de que el sujeto reconociera cada imagen vista previamente. Los resultados indicaron que las imágenes emocionales fueron más reconocidas diferidamente que las neutras, con un mayor rendimiento de los adultos jóvenes por sobre los mayores para los tres tipos de estímulos (ver Figura 7). El ANOVA indicó un efecto significativo de Imagen [$F(2, 220)=7.969, p<0.001$ ($\eta^2p=0.068$)], Edad [$F(1, 110)=45.949, p<0.001$ ($\eta^2p=0.295$)], e Imagen x Edad [$F(2, 110)=9.125, p<0.001$ ($\eta^2p=0.077$)].

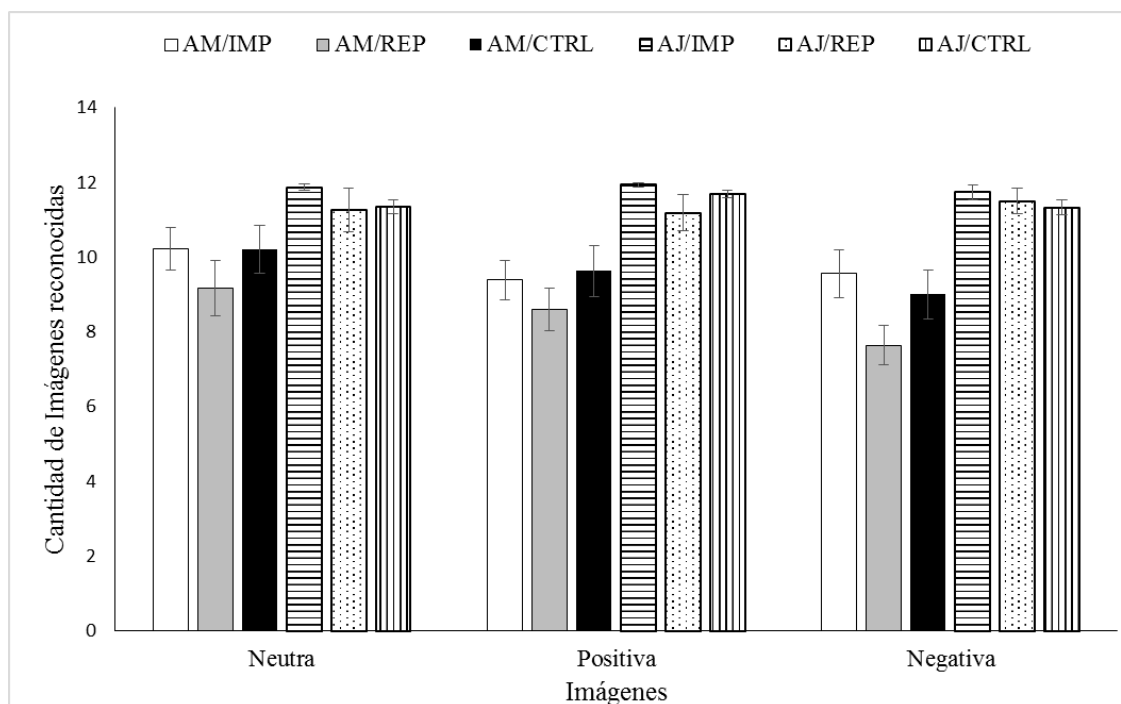


Figura 7. Reconocimiento Diferido. Cantidad de imágenes emocionales (positivas y negativas) y neutras reconocidas por los sujetos, a los siete días de la primera sesión, dentro de un conjunto de 72 imágenes. AM/IMP: adulto mayor expuesto a improvisación musical; AM/REP: adulto mayor expuesto a reproducción musical; AM/CTRL: adulto mayor expuesto a silencio; AJ/IMP: adulto joven expuesto a improvisación musical; AJ/REP: adulto joven expuesto a reproducción musical; AJ/CTRL: adulto joven expuesto a silencio. Las líneas verticales representan el error estándar.

Discusión

Existen antecedentes que identifican a la música, específicamente a la percepción musical, como un agente modulador de la etapa de consolidación de la memoria, es decir de aquella fase posterior a un periodo de adquisición de la información (Justel & Rubinstein, 2013). Sin embargo existen estudios que proponen que la producción musical podría ser más efectiva que la mera percepción musical en lo que se refiere al efecto cognitivo de la música (Fancourt, Ockelford & Belai, 2014). En relación a ello el objetivo del presente trabajo fue indagar las potencialidades moduladoras de un tipo de producción musical vinculada a la creatividad, la improvisación musical, sobre la memoria de contenido emocional, examinando las diferencias en el rendimiento dependiendo de la edad de los participantes.

Los estímulos afectivos que acompañan los periodos de adquisición de la información son los que determinan un mayor recuerdo a corto y largo plazo (Bermúdez-Rattoni & Prado-Alcalá, 2001), tendencia que se ve reflejada en los resultados del recuerdo libre y el reconocimiento tanto inmediato como diferido, ya que los sujetos, independientemente de la edad, presentaron un mejor rendimiento en las tareas de memoria de contenido emocional sobre la información neutra, lo que refuerza los antecedentes que indican que la carga emocional de los estímulos o eventos influye sobre la memoria de corto y largo término tanto en adultos jóvenes como mayores (Moayeri et al., 2010). Sin embargo podemos observar diferencias dependiendo de la edad de los sujetos en el rendimiento de la memoria, ya que los

jóvenes lograron recordar mayor cantidad de imágenes, tanto emocionales como neutras, lo cual resulta ser lo esperado de acuerdo al deterioro cognitivo como producto del envejecimiento normal, especialmente en lo que se refiere a los cambios de la memoria relacionados con la edad (Ventura, 2004).

En relación a las diferencias en las valoraciones de las imágenes emocionales dependiendo de la edad, los resultados indicaron que los adultos mayores calificaron con un mayor puntaje tanto a los estímulos neutros como a los positivos en relación a la valoración de los adultos jóvenes. Esto puede explicarse a través de la teoría de la selectividad socioemocional, la cual establece que a medida que se reducen los horizontes temporales con la edad las personas se vuelven cada vez más selectivas, invierten mayores recursos en los objetivos y actividades emocionalmente significativos. Según la teoría, los cambios de motivación también influyen en el procesamiento cognitivo. Con el envejecimiento la interacción social es más selectiva y se maximizan las experiencias emocionales positivas, con preferencia en las personas con los que se han tenido relaciones gratificantes, y se minimizan los riesgos emocionales, es decir, se perfeccionan las redes sociales para satisfacer mejor las necesidades emocionales (Carstensen et al., 1995), lo que se ve reflejado en la alta valoración positiva de los estímulos durante el período de adquisición de información.

En cuanto a la modulación de la memoria a través de la música, los sujetos expuestos a improvisación musical presentaron un mejor rendimiento en las tareas reconocimiento inmediato y recuerdo libre diferido, con un mayor impacto en los adultos mayores, para las imágenes neutras y positivas. Investigaciones empíricas en modelos animales y humanos sostienen que la capacidad moduladora sobre el arousal o excitación emocional que posee la música podría explicar el efecto facilitador que tiene sobre el rendimiento de la memoria (Chanda & Levitin, 2013). Ya sea por el efecto individual de los parámetros del discurso musical, como por ejemplo el ritmo, o por la capacidad de generar emociones fuertes, la música desencadena respuestas autónomas y neuroendocrinas, consistentes y necesarias para un estado excitado, lo que explica el mayor rendimiento en diversas tareas cognitivas (Rickard, Toukhsati, & Field, 2005). Sin embargo este factor neurofisiológico no es el único responsable de la modulación de la memoria, ya que en nuestro trabajo tenemos sujetos que escuchan e imitan un patrón rítmico (condición de reproducción), que aunque eran activos, podían recordar menos imágenes que los sujetos que participaron de la condición de improvisación.

A nivel cognitivo toda producción musical, ya sea improvisación o reproducción, presenta un esquema básico de funcionamiento cognitivo que involucra tres componentes: 1) Entrada, donde se encuentran implicados los órganos de los sentidos, 2) el procesamiento cognitivo llevado a cabo por el sistema nervioso central, 3) Salida, en esta fase participan los sistemas musculares y glandulares (Zatorre, Chen & Penhuen, 2007; Pressing, 1988). La improvisación presenta diferencias en el segundo nivel, al poner en juego el proceso cognitivo creativo, lo que podría determinar los factores que estarían interactuando para mejorar la memoria. Nuestra decisión de incorporar a la reproducción como condición experimental radica en la necesidad de equilibrar las variables intervinientes en todas las actividades musicales, para explicar los resultados desde el efecto de la creatividad musical. El acto creativo desarrollado durante la improvisación musical, implica la generación de ideas nuevas (Baer, 1991), dando relevancia al momento y el entorno, el cual se nutre de diversos factores en ese instante singular, en la cual se entrelazan el conocimiento básicos musical con factores emocionales, generándose una interacción social entre los participantes del

grupo (Passini, 2011), lo que estaría diferenciando a la improvisación del resto de las condiciones.

Desde una perspectiva musicoterapéutica, durante la improvisación se crea música de forma espontánea, sin la necesidad de un entrenamiento musical, e integrando lo corporal y emocional, además los diferentes niveles cognitivos están presentes al mismo tiempo. En la improvisación musical todo el cuerpo se utiliza para expresar intenciones, emociones, recuerdos, lo cual la define como un medio especial de autoexpresión (Punkanen; 2011). Durante la producción improvisada de los adultos mayores, surgieron espontáneamente fragmentos de canciones familiares, lo que maximiza las experiencias grupales emocionales positivas, en concordancia con la teoría socioemocional ya citada, al evocar información de la memoria episódica musical. Este aspecto podría explicar el mejor rendimiento de los adultos mayores en las dos evaluaciones de la memoria en comparación a los jóvenes de la muestra.

Este resultado muestra claramente la diferencia entre imitar o reproducir e improvisar como dos formas de rendimiento musical. Es evidente que las técnicas de musicoterapia hacen un uso intuitivo de esta diferencia al poner el énfasis en la improvisación. Hay, por lo tanto, una diferencia importante entre pedirle al paciente "imitar al musicoterapeuta" y "hacer música juntos". En la improvisación, la preocupación por la replicación y el ajuste del tiempo disminuye mientras aumenta la probabilidad de disfrutar de la actividad. Este disfrute podría desempeñar un papel importante en la modulación de la memoria.

El presente estudio nos permite pensar a la improvisación musical, como un factor modulador de la memoria emocional y neutra de modalidad visual, tanto en sujetos jóvenes como en adultos mayores, con posibles repercusiones en el campo de la musicoterapia, reforzando la justificación del uso de métodos simples, seguros y eficaces para prevenir los concomitantes fisiológicos potencialmente dañinos del deterioro de la memoria a través de la música, aportando al desarrollo de las terapias basadas en evidencia.

* * *

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Assinnato, M.V. (2013). El concepto de mente en teorías sobre improvisación musical. *Arte e investigación*, 9, 26-31.
- Baer, J. (1991). Generality of creativity across performance domains. *Creativity Research Journal*, 4, 23-39.
- Bermúdez-Rattoni, F. & Prado-Alcalá, R. (2001). *Memoria. ¿En dónde está y cómo se forma?* México: Editorial Trillas.
- Borg, C., Leroy, N., Favre, E., Laurent, B., & Thomas-Antérion, C. (2011). How emotional pictures influence visuospatial binding in short-term memory in aging and Alzheimer's disease? *Brain Cognition*, 76, 20-25. doi: 10.1016/j.bandc.2011.03.008
- Bruscia, K. (1998). *Musicoterapia. Métodos y Prácticas*. México: Editorial Pax México.
- Bruscia, K. (1999). *Modelos de Improvisación en Musicoterapia*. España: Agruparte Victoria -Gasteiz.

- Butman, J. (2001). La cognición social y la corteza cerebral. *Revista Neurológica Argentina*, 26, 117-122.
- Carstensen, L., Hanson, K. & Freund, A. (1995). *Selection and compensation in adulthood* In Dixon RA, Bäckman L, eds. Psychological compensation: managing losses and promoting gains. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Chanda, M., & Levitin, D. (2013). The neurochemistry of music. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(4), 179-193. doi:10.1016/j.tics.2013.02.007.
- Charles, S., Mather, M. & Cartensen, L. (2003). Aging and emotional memory: The forgettable nature of negative images for older adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132(2), 310–324.
- Fancourt, D., Ockelford, A., & Belai, A. (2014). The psychoneuroimmunological effects of music: A systematic review and a new model. *Brain, Behavior, and Immunity*, 36, 15-26. doi:10.1016/j.bbi.2013.10.014
- Jäncke, L. (2008). Music, memory and emotion. *The Journal of Biological Chemistry*, 7(6), 21. doi:10.1186/jbiol82
- 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, 13-20.
- 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. doi: 10.14349/sumapsi2013.1276.
- Justel, N. & Rubinstein, W. (2013). La exposición a la música favorece la consolidación de los recuerdos. *Boletín de Psicología*, 109, 73-83.
- Lang, P. J., Bradley, M. M. & Cuthbert, B. N. (1995). *International affective picture system (IAPS): affective ratings of pictures and instruction manual*. Technical Report A-6. Gainesville, FL: University of Florida.
- Martinez de la Iglesia, J., Onis Vilches, C., Dueñas Herrero, R., Colomer, C., Aguado-Tabernè, C. & Luque-Luque, R. (2002). Versión española del cuestionario de Yesavage abreviado (GDS) para el despistaje de depresión en mayores de 65 años: adaptación y validación. *MEDIFAM, Revista de medicina familiar y comunitaria* 12(10), 620-630.
- Moayeri, S., Cahill, L., Jin, I. & Potkin, S. (2010). Relative sparing of emotionally influenced memory in Alzheimer's disease. *Neuroreport*, 11(4), 653-655. doi.org/10.1097/00001756-200003200-00001
- Newsome, R., Dulas, M & Duarte, A. (2012). The effects of aging on emotion induced modulations of source retrieval ERPs: Evidence for valence biases. *Neuropsychologia*, 50, 3370–3384. doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.09.024
- Passini, P. (2011). *Improvisación. Concepción del momento único*. Trabajo presentado en el Décimo Encuentro de “Ciencias Cognitivas de la Música”. La Plata.
- Pressing, J. (1988). *Improvisation: methods and models. Generative Processes in Music. The Psychology of Performance, Improvisation and Composition*. J. Sloboda. Oxford, Clarendon Press: 298-345.
- Punkanen, M. (2011). *Improvisational Music Therapy and Perception of Emotions in Music by People with Depression*. Jyväskylä Studies in Humanities 153. Editorial Board. University of Jyväskylä.

Rickard, N., Toukhsati, S., & Field S. (2005). The effect of music on cognitive performance: Insight from neurobiological and animal studies. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 4, 235-261. doi: 10.1177/1534582305285869

Ruetti, E., Justel, N. & Bentosela, M. (2009). Perspectivas clásicas y contemporáneas acerca de la memoria. *Suma Psicológica*, 16(1), 65-83.

Sloboda, J. A. (1985). *The Musical Mind*. Oxford: Clarendon Press.

Ventura, D. (2004). Deterioro Cognitivo en el envejecimiento normal. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental Hermilio Valdizan*, 2, 17-25.

Zatorre R.J., Chen J.L. & Penhune V.B. (2007). When the brain plays music: auditorymotor interactions in music perception and production. *Nature Reviews*, 8, 547-558. DOI: 10.1038/nrn2152

* * *

Veronika Diaz Abrahan es Lic. en Musicoterapia (UBA), Doctoranda en Neurociencias (UNC), becaria doctoral del CONICET. Integra el Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva de la Universidad Nacional de San Martín. Docente de la licenciatura en Musicoterapia (UBA). Investiga el efecto de la música en las funciones cognitivas de niños, jóvenes y adultos mayores.

Maximiliano Bossio es Estudiante de psicología, Universidad de Buenos Aires, Integrante del Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva de la Universidad Nacional de San Martín. Ayudante alumno en Neurofisiología, UBA.

Florencia Tufaro es Estudiante de la licenciatura de musicoterapia, Universidad de Buenos Aires, Integrante del Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva de la Universidad Nacional de San Martín.

Favio Shifres es Graduado de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Nacional de La Plata con los títulos de Profesor de Conjuntos Instrumentales y de Cámara (Especialidad Piano) y Licenciado en Dirección Orquestal. Doctor (PhD) por la Universidad de Roehampton (Reino Unido) en la especialidad de Psicología de la Música. Además de profesor titular de la cátedra de Educación Auditiva, es titular de Educación Musical Comparada, y Desarrollo de Proyectos. En el posgrado es profesor estable en FLACSO, UBA y UNA.

Nadia Justel es Doctora en Psicología, UNC. Directora del Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva. Investigadora adjunta CONICET. Profesora de neuropsicopatología UBA. Dirige líneas de investigación que indagan acerca de tratamientos mínimamente invasivos que modulan las funciones cognitivas.