

IMPROVISACIÓN MUSICAL COMO INTERVENCIÓN PARA MODULAR LA MEMORIA EMOCIONAL. UN ESTUDIO EXPLORATORIO EN PERSONAS MAYORES CON DEMENCIA

MUSIC IMPROVISATION AS AN INTERVENTION TO MODULATE EMOTIONAL MEMORY. AN EXPLORATORY STUDY WITH OLDER PEOPLE WITH DEMENTIA

A IMPROVISAÇÃO MUSICAL COMO INTERVENÇÃO PARA MODULAR A MEMÓRIA EMOCIONAL. UM ESTUDO EXPLORATÓRIO COM PESSOAS IDOSAS COM DEMÊNCIA

RECIBIDO: 15 marzo 2025

ACEPTADO: 29 abril 2025

Verónica Díaz Abrahan^{1 2 4}

<https://orcid.org/0000-0001-5003-4274>

Morena López^{1 3 4}

<https://orcid.org/0000-0003-2518-1816>

Nadia Justel^{1 4}

<https://orcid.org/0000-0002-0145-3357>

1. Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva (LINC), Centro de Investigación en Neurociencias y Neuropsicología (CINN), Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Palermo (UP). Buenos Aires, Argentina.
2. Instituto Patagónico de Ciencias Sociales y Humanas (IPCSH-CONICET). Puerto Madryn, Chubut, Argentina.
3. Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Av. Haya de la Torre, X5000HUA, Córdoba, Argentina.
4. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Godoy Cruz 2290, C1425FQB, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Introducción: El aumento de la prevalencia de demencias en la población mundial plantea discusiones en torno a la salud pública, por lo que se busca desarrollar estrategias que permitan abordar aspectos cognitivos y de bienestar. En este estudio exploratorio se evaluó si una intervención focal de improvisación musical puede modular la consolidación de memorias episódicas de personas mayores con demencia moderada y severa. **Materiales y método:** Once participantes ($M = 81.74$, $DE = 2.77$; 73% mujeres) aprendieron una secuencia de imágenes emocionales y neutras e inmediatamente después fueron asignadas pseudoaleatoriamente a un grupo de improvisación musical o silencio. Se midió la memoria de manera inmediata y diferida (siete días después) mediante tareas de recuerdo libre y reconocimiento. **Resultados:** Aunque no se observaron diferencias en el recuerdo libre, el grupo que improvisó musicalmente reconoció más imágenes emocionales en la medida diferida ($p = .03$, $r = 0.54$). **Conclusiones:** La improvisación musical podría favorecer la consolidación de la memoria mediante mecanismos emocionales y sociales aún preservados en la demencia. Estos resultados apoyan la integración de intervenciones musicales creativas en programas de estimulación cognitiva y ofrecen evidencia preliminar sobre el potencial neurocognitivo de la improvisación como herramienta terapéutica en el envejecimiento y la demencia.

Palabras clave: Música; deterioro cognitivo; Alzheimer; intervención basada en música; musicoterapia.

Keywords: Music; cognitive decline; Alzheimer; music-based intervention; music therapy.

Palavras-chave: Atenção, funções executivas, realidade virtual, status socioeconômico, saúde mental.

Correspondencia: Verónica Díaz Abrahan Email: vdiazabrahan@cenpat-conicet.gob.ar . Bv. Almirante Brown 2915, U9120ACD, Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

Agradecimientos: Se agradece a las/os participantes y sus familias, así como al Centro de Día y Atención Integral para Personas Mayores “Lazos” de la ciudad de Trelew, Chubut, Argentina, por haber contribuido al desarrollo de la presente investigación.



Publicado bajo licencia [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

ABSTRACT

Background: The increase in the prevalence of dementia in the global population raises discussions about public health, in response to which strategies are being developed to address cognitive and well-being issues. This exploratory study evaluated whether a focused musical improvisation intervention can modulate the consolidation of episodic memories in older adults with moderate to severe dementia. **Materials and methods:** Eleven participants ($M = 81.74$, $SD = 2.77$; 73% women) learned a sequence of emotional and neutral pictures and were immediately assigned at pseudo-random to a musical improvisation or silence group. Immediate and delayed (seven days later) memory was measured using free recall and recognition tasks. **Results:** Although no differences were observed in free recall, the group that improvised music recognized more emotional pictures at the delayed measurement ($p = .03$, $r = 0.54$). **Conclusions:** Musical improvisation may promote memory consolidation through emotional and social mechanisms that are still preserved in dementia. These results support the integration of creative musical interventions into cognitive stimulation programs and offer preliminary evidence of the neurocognitive potential of improvisation as a therapeutic tool in aging and dementia.

RESUMO

Contexto: O aumento da prevalência de demências na população mundial levanta discussões no âmbito da saúde pública, frente às quais se buscam estratégias capazes de abordar aspectos cognitivos e de bem-estar. Neste estudo exploratório, avaliou-se se uma intervenção focal de improvisação musical pode modular a consolidação de memórias episódicas em pessoas idosas com demência moderada e grave. **Materiais e método:** Onze participantes ($M = 81,74$; $DP = 2,77$; 73% mulheres) aprenderam uma sequência de imagens emocionais e neutras e, imediatamente após, foram pseudoaleatoriamente designados para um grupo de improvisação musical ou silêncio. A memória foi avaliada de forma imediata e diferida (sete dias depois) por meio de tarefas de recordação livre e reconhecimento. **Resultados:** Embora não tenham sido observadas diferenças na recordação livre, o grupo que realizou improvisação musical reconheceu mais imagens emocionais na avaliação diferida ($p = .03$; $r = 0,54$). **Conclusões:** A improvisação musical pode favorecer a consolidação da memória por meio de mecanismos emocionais e sociais ainda preservados na demência. Esses resultados apoiam a integração de intervenções musicais criativas em programas de estimulação cognitiva e oferecem evidências preliminares sobre o potencial neurocognitivo da improvisação como ferramenta terapêutica no envelhecimento e na demência.

El aumento de la esperanza de vida, junto con la disminución de la tasa de fecundidad, ha llevado a un envejecimiento general de la población (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2015). En consecuencia, la prevalencia de enfermedades crónicas asociadas a la longevidad, tales como las demencias neurodegenerativas, ha incrementado significativamente (Garre-Olmo, 2018); lo que representa un problema de salud pública vigente al que es necesario atender (OMS, 2021).

Las demencias neurodegenerativas son síndromes adquiridos que se caracterizan por la disminución en el funcionamiento cognitivo y su progresión a lo largo del tiempo, generando dificultades en el desempeño social y las actividades de la vida diaria que aumentan conforme avanza la enfermedad (Gale et al., 2018). Uno de los síntomas centrales de este tipo de demencias, con un gran impacto en el funcionamiento diario de la persona, son los déficits de memoria (Delgado et al., 2019; Jalilianhasanpour et al., 2019). El deterioro principal que presentan las personas con demencia se circunscribe a la memoria explícita o declarativa (Sabat & Warren, 2023), que implica la recolección consciente de eventos del pasado (Merlo et al., 2024). En este sentido, las personas con demencia suelen tener más dificultades que aquellas sin patología para procesar y recuperar experiencias pasadas (Sabat & Warren, 2023). Experimentalmente, esto puede observarse como un peor rendimiento en tareas de recuerdo libre (Cerciello et al., 2017; Nieuwenhuis-Mark et al., 2009) y reconocimiento (Deason et al., 2017).

Diferentes abordajes no farmacológicos son implementados con el objetivo de enlentecer el deterioro cognitivo, mitigar sus efectos o generar estrategias cognitivas compensatorias (Cho et al., 2024). Entre ellos se encuentran las intervenciones basadas en música (IBM), entendidas como la implementación de propuestas musicales para influir sobre los procesos cognitivos, la emoción y otros dominios (Edwards et al., 2023). Dentro de las IBM se incluyen un conjunto variado de propuestas que pueden ser receptivas o activas. Las IBM receptivas son aquellas que consisten principalmente en escuchar música, mientras que las activas consisten en crear música, bailar, cantar o tocar instrumentos (Sun et al., 2024). Estas intervenciones pueden implementarse focalmente, es decir, por única vez durante una tarea cognitiva, y modular el proceso (Díaz Abrahan, Bossio et al., 2019).

Diversas investigaciones, realizadas con muestras de personas jóvenes y mayores con y sin patología, revelan que las IBM pueden modular los procesos de formación de recuerdos episódicos, dando lugar a un aumento o disminución del recuerdo (Díaz Abrahan & Justel, 2020). Uno de los enfoques más utilizados aplica la música en simultáneo a la adquisición de información. Por ejemplo, algunas investigaciones indican que personas mayores con y sin demencia pueden recordar más palabras si estas se presentan de manera cantada que si se presentan de forma hablada (Palisson et al., 2015; Ratovohery et al. 2018; Simmons-Stern et al., 2010). En estos estudios, la IBM se aplica durante la adquisición y el material se codifica musicalmente. En este sentido, es probable que la ventaja para las palabras presentadas de forma cantada se explique por la interacción y acción conjunta de los subsistemas de memoria involucrados en el procesamiento, es decir, tanto el de memoria episódica como el de memoria musical. Este último, además, se encuentra mayormente conservado en personas con demencia, lo que podría compensar el déficit esperable de memoria episódica (Jacobsen et al., 2015).

Otro conjunto de estudios, aunque no siempre focalizados en población patológica, indagan sobre las potencialidades de las IBM para modular los procesos de formación de memorias no musicales (Ferrerri & Rodríguez-Fornells, 2022; Rickard et al., 2012). Entre ellos, se destacan tres estudios que contaron con la participación de personas mayores sin deterioro cognitivo en los que se implementaron IBM receptivas para modular la consolidación de la memoria. En un estudio realizado por Justel et al. (2015), 27 personas mayores sin patología observaron imágenes emocionales y neutras, y posteriormente escucharon música activante, música relajante o ruido blanco por tres minutos, seguido de tareas para evaluar la memoria (recuerdo libre y reconocimiento). Las tareas de memoria se repitieron una semana después para evaluar el efecto a largo plazo. Allí se encontró que quienes escucharon música activante, estímulo que genera una mayor activación psicofisiológica, tuvieron una mejoría en el recuerdo; mientras que la música relajante, capaz de disminuir la activación psicofisiológica, generó el efecto opuesto en la memoria. Consistentemente, un estudio en población semejante realizado por Scalotton et al. (2020) encontró que la escucha de música activante después de aprender una serie de imágenes favoreció el recuerdo a largo plazo. En línea con ello, Moltrasio et al. (2022) hallaron que quienes escucharon música relajante tuvieron una disminución en el recuerdo en comparación a los demás grupos. Los resultados de estos trabajos se atribuyen al estado emocional de activación psicofisiológica inducido por la música, que interactuaría con los procesos de consolidación de la memoria (Chanda & Levitin, 2013; Packard et al., 2021).

Desde una perspectiva traslacional, estos hallazgos contribuyen a la comprensión de los mecanismos neurocognitivos que subyacen al efecto de las IBM en la estimulación y rehabilitación de la memoria, particularmente en patologías como las demencias neurodegenerativas. Sin embargo, los estudios experimentales que utilizan IBM para modular contenido no musical en esta población son escasos. De nuestro conocimiento, un trabajo elaborado por Moltrasio y Rubinstein (2023) abordó el tema utilizando el mismo diseño y procedimiento que Justel et al. (2015), pero con una muestra de 75 personas mayores con demencia. En este estudio se encontró que quienes escucharon música activante tuvieron una menor cantidad de falsos positivos en la tarea de reconocimiento diferido (una semana después). Es decir, tuvieron menos falsas alarmas ante la presentación de ítems nuevos, indicando un reconocimiento más preciso. Si bien esto sugiere una ventaja en la consolidación de la memoria, el efecto de las IBM parece ser menos claro en población con demencia respecto de aquella sin patología. Estas diferencias acentúan la importancia de llevar adelante investigaciones en la población específica que finalmente se beneficiará de los tratamientos en lugar de extrapolar intervenciones probadas en población sin patología.

Con el avance de las investigaciones que indagan las potencialidades de la IBM, algunos estudios han replicado el procedimiento de los trabajos previamente citados pero, en lugar proponer la escucha musical como intervención, optaron por utilizar IBM activas. En estos estudios se trabajó con improvisación musicoterapéutica, una experiencia musical creativa que se desarrolla en tiempo real, donde se exponen sonidos, melodías y ritmos, los cuales son combinados espontáneamente con los recursos materiales disponibles (instrumentos musicales de fácil manipulación, uso de la voz y/o del cuerpo) y según las posibilidades del usuario en interacción musical con otras personas (Díaz Abrahan; 2023; Díaz Abrahan, Shifres et al., 2019). En las investigaciones sobre el tema, las personas adquirieron el material e inmediatamente después realizaron una improvisación musical, repitieron un patrón rítmico o permanecieron en silencio por tres minutos. Luego de la intervención, se evaluó la memoria del material aprendido, repitiéndolo una semana más tarde. Se ha encontrado que los grupos que improvisaron musicalmente luego de aprender el material recordaron más ítems en las medidas diferidas que los controles, en muestras de infantes (Díaz Abrahan, Bossio et al., 2022), jóvenes (Díaz Abrahan et al., 2018; 2021a; Díaz Abrahan & Justel,

2019) y personas mayores sin patología (Díaz Abrahan, Shifres et al. 2019; 2021b). Sin embargo, hasta el momento no existen estudios experimentales que evalúen el efecto de la improvisación musical sobre la consolidación de la memoria emocional en personas con demencia. Este trabajo pretende abordar ese vacío, con el propósito de contribuir al desarrollo de intervenciones y tratamientos no farmacológicos para estimular y rehabilitar la memoria de personas con demencia; especialmente al considerar que podrían existir diferencias en cómo impactan las IBM en población con y sin patología (Moltrasio & Rubinstein, 2023). Por ello, el presente estudio tuvo como objetivo investigar el efecto de la improvisación musical, como intervención basada en música de aplicación focal, sobre la memoria episódica de personas mayores con demencia. De acuerdo con los antecedentes que muestran que la improvisación musical puede mejorar la consolidación de la memoria en personas jóvenes (Díaz Abrahan et al., 2018; 2021a; Díaz Abrahan & Justel, 2019) y mayores sin patología (Díaz Abrahan, Shifres et al. 2019; 2021b), se espera que la intervención favorezca el recuerdo en las personas mayores con demencia.

MATERIALES, MÉTODO Y PROCEDIMIENTO

Diseño Experimental

El presente estudio fue experimental. Cada participante fue asignado pseudoaleatoriamente a uno de los grupos (experimental y control). La asignación fue a ciego para quienes participaron, ya que las personas mayores desconocían los objetivos e hipótesis del estudio al momento de su participación, así como también para las profesionales encargadas de la codificación, procesamiento y análisis de datos.

Participantes

El estudio se realizó en el Centro de Día y Atención Integral para Personas Mayores “Lazos”, ubicado en la ciudad de Trelew, Chubut, Argentina. Este centro recibe personas mayores de 60 años con y sin deterioro cognitivo. La convocatoria para participar de la experiencia estuvo abierta a todas las personas que asistían al centro, pero para este estudio se seleccionaron los datos de quienes cumplían con el criterio de inclusión de diagnóstico de deterioro moderado a severo (grado 4, 5 o 6), según la escala de deterioro global (GDS-FAST; Reisberg et al., 1982). Esos grados incluyen al Alzheimer dentro de su fase clínica. La escala fue aplicada por el equipo de neuropsicología de la institución. Se excluyeron de la muestra a aquellas personas que presentaran disfunciones auditivas o visuales, amusia o patologías asociadas al procesamiento musical, o demencias no degenerativas. Los criterios de exclusión se evaluaron a partir de la historia clínica de cada participante, junto con los datos brindados durante la entrevista inicial, que incluyó preguntas específicas al respecto.

Participaron del estudio 11 personas mayores de entre 64 y 101 años ($M = 81.74$, $DE = 2.77$; 73% mujeres). Se asignó a cada participante de manera pseudoaleatoria a uno de los dos grupos: Improvisación Musical (IM; $n = 5$) o Silencio (S; $n = 6$).

Sistema Internacional de Imágenes Afectivas

Para evaluar la memoria episódica se utilizó un set de 24 imágenes blanco extraídas del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS; Lang et al., 1995) que ha sido implementado en estudios en Argentina (Díaz Abrahan & Justel, 2023; Justel et al., 2015; 2023). Durante la adquisición, se presentaron las imágenes en una computadora de manera individual. El set contenía 12 imágenes emocionales (positivas) y 12 neutras, que variaban en cuanto a su arousal (nivel de activación, desde 2.00 a 7.35) y valencia (desde 3.62 a 8.00). Además, para las tareas de reconocimiento se incluyeron dos sets adicionales de 24 imágenes (12 positivas y 12 neutras) cada uno. El orden de presentación de las imágenes fue el mismo que en estudios previos donde se utilizó el protocolo (Díaz Abrahan & Justel, 2024; Justel et al., 2023).

Intervenciones

Intervención Experimental (Improvisación Musical, IM). Dadas las características de la población y sus necesidades específicas, la improvisación se realizó en dúos (participante-musicoterapeuta). La primera autora (musicoterapeuta profesional) repitió durante tres minutos una base rítmica (Figura 1) con un instrumento de percusión, a un volumen medio

Intervención Control (Silencio, S). Las/os participantes permanecieron sentadas/os y en silencio durante tres minutos. Se les solicitó que durante ese periodo de tiempo no escribieran, utilizaran dispositivos móviles, ni mantuvieran conversaciones con la musicoterapeuta.

♩ = 66

The first staff of music is in 4/4 time, indicated by the time signature '4/4' and a tempo marking '♩ = 66'. The melody consists of the following notes: a quarter note G4, a quarter note A4, a half note B4, a quarter note C5, a quarter note B4, a quarter note A4, a quarter note G4, and a quarter note F#4. The staff ends with a repeat sign (double bar line with two dots).

Procedimiento

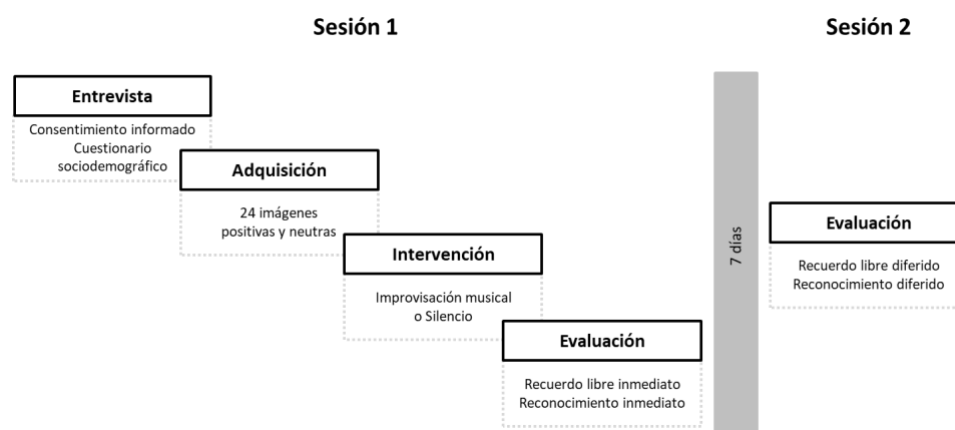
La primera sesión estuvo conformada por cuatro fases sucesivas: entrevista, adquisición, intervención y evaluación. En la entrevista, las/os participantes aceptaron y firmaron el consentimiento informado y respondieron verbalmente el cuestionario sociodemográfico mientras se consultaba su historia clínica, para cotejar los criterios de inclusión y exclusión. Inmediatamente después se realizó la tarea de adquisición donde cada participante observó individualmente en una computadora las 24 imágenes blanco durante siete segundos cada una. Durante la presentación de las imágenes, se le solicitó a cada participante que indicara verbalmente si la imagen era emocional o neutra, y el nivel de activación, utilizando una adaptación del sistema pictórico Self-Assessment Manikin (Bradley & Lang, 1994) que consistía en una escala cinco puntos (1 = nada, 5 = muchísima; Benítez et al., 2018). Esta tarea se incluyó con los objetivos de corroborar que las imágenes tuvieran la carga emocional esperada y controlar que su impacto emocional sea equivalente entre grupos, así como también de asegurar que las personas prestaran atención a la tarea.

Posteriormente, se evaluó la memoria inmediata mediante dos tareas: recuerdo libre y reconocimiento. Para la tarea de recuerdo libre se le pidió a cada participante que mencionara todas las imágenes que recordara haber visto, describiéndolas con una palabra o una frase corta. Luego, para la tarea de reconocimiento, se le presentaron las 24 imágenes originales

mezcladas con 24 imágenes nuevas y se le solicitó a cada participante que indicara verbalmente si vio previamente o no la imagen presentada.

La segunda sesión se realizó una semana más tarde. En ella se repitieron las mismas tareas de evaluación de la memoria que en la primera sesión (recuerdo libre y reconocimiento diferido).

Figura 2
Procedimiento



Nota. Esquema general del procedimiento.

Aspectos Éticos

Antes de comenzar el estudio, cada paciente y un/a familiar a cargo dieron asentimiento y firmaron un consentimiento informado sobre la participación en el mismo, de acuerdo con la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013) y las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Relacionada con la Salud con Seres Humanos (Council for International Organizations of Medical Sciences, 2017).

Análisis de Datos

Se compararon los datos sociodemográficos entre grupos (IM vs S) mediante pruebas t para muestras independientes (Edad y Años de evolución de la enfermedad) y chi-cuadrado (Grado de deterioro y Género). Dado que las medidas de Nivel de activación y de rendimiento de la memoria (Recuerdo libre inmediato, Recuerdo libre diferido, Reconocimiento inmediato y Reconocimiento diferido) no siguieron una distribución normal, se utilizó estadística no paramétrica. Se realizaron pruebas de Wilcoxon por grupo para comparar el Nivel de activación y las medidas de rendimiento de la memoria según el tipo de imagen, y pruebas U de Mann-Whitney para comparar el Nivel de activación reportado y las medidas de rendimiento de la memoria entre grupos. El valor de alpha se estableció en .05. Todos los análisis se realizaron con el software SPSS versión 25.0.

RESULTADOS

Características de la muestra

Las pruebas efectuadas para comparar la edad, género, grado de deterioro y años de evolución de la enfermedad entre grupos mostraron que estos estuvieron equilibrados en cuanto a sus características sociodemográficas ($p > .05$; Tabla 1).

Tabla 1
Características sociodemográficas de la muestra.

	Improvisación musical		Silencio	
	<i>M</i>	<i>EE</i>	<i>M</i>	<i>EE</i>
Edad	80.00	4.99	83.80	1.74
Años de evolución de la enfermedad	6.00	0.89	6.00	1.15
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Género				
Femenino	3	60.00	5	83.33
Masculino	2	40.00	1	16.67
Grado de deterioro				
4	2	40.00	3	50.00
5	2	40.00	2	33.33
6	1	20.00	1	16.67

Nota: *M: media. EE: Error estándar de la media.*

Nivel de activación de las Imágenes

Durante la adquisición se evaluó el nivel de activación de las imágenes. Se realizaron pruebas de Wilcoxon para comparar la valoración entre imágenes en cada grupo. Los resultados indicaron una diferencia significativa en el Nivel de activación por tipo de imagen, tanto en el grupo experimental $W = 15$, $p = .042$ como en el control $W = 21$, $p = .027$. Ambos grupos valoraron las imágenes positivas como más activantes que las neutras. No se encontraron diferencias entre grupos ($p > .05$), indicando que ambos evaluaron las imágenes de forma semejante.

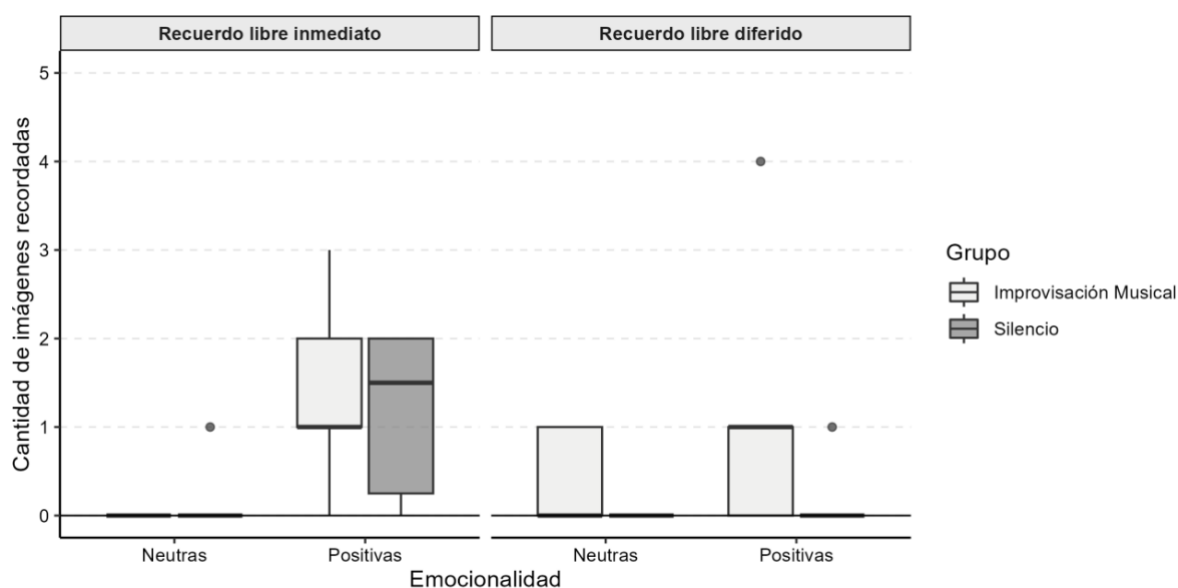
Recuerdo libre

Se evaluó la memoria mediante una tarea de recuerdo libre, en la que cada participante debía evocar las imágenes sin claves externas, inmediatamente después de la intervención (recuerdo libre inmediato) y una semana después (recuerdo libre diferido). Los grupos se comportaron de manera semejante en ambas evaluaciones. Por un lado, no se encontraron diferencias entre ellos en la medida inmediata de recuerdo libre ($p > .05$), lo que indicaría que la intervención no moduló el recuerdo en el corto término. Por otro lado, aunque la inspección visual de la Figura 3 sugiere un mejor rendimiento del grupo IM en la medida diferida respecto del grupo S, tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > .05$). Finalmente, no se encontró efecto de emocionalidad en el recuerdo libre. Es decir, la cantidad de imágenes positivas y negativas recordadas fue similar en ambas evaluaciones para ambos grupos ($p > .05$).

Reconocimiento

Luego de las tareas de recuerdo libre, tanto inmediato como diferido, se realizaron tareas de reconocimiento que consistían en identificar las 24 imágenes blanco dentro de un conjunto de 48 imágenes. Los análisis revelaron que la improvisación musical mejoró el recuerdo de imágenes positivas en el largo término, es decir una semana después; indicando que la intervención experimental podría haber modulado el proceso de consolidación de los recuerdos emocionales.

Figura 3
Recuerdo Libre Inmediato y Diferido



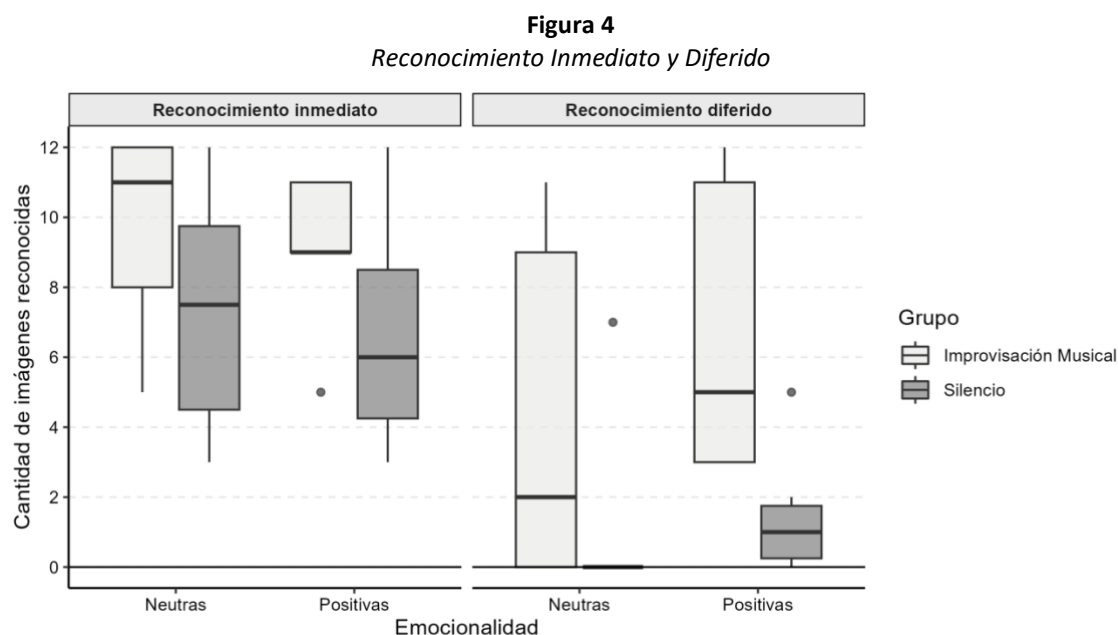
Nota. La figura muestra el rendimiento en las tareas de recuerdo libre (inmediato y diferido) de cada grupo, dividido por tipo de imagen (positiva y neutra). Las líneas horizontales dentro de cada caja representan la mediana.

Si bien no se encontraron diferencias entre grupos en la medida inmediata ($p > .05$), sugiriendo que la intervención no moduló el reconocimiento en el corto término; se encontraron diferencias significativas en la medida diferida $Z = 3.000$, $p = .030$, donde el grupo que improvisó musicalmente reconoció más imágenes totales que el grupo que permaneció en silencio. Debido a estas diferencias, se realizaron dos pruebas U de Mann-Whitney adicionales para comparar el rendimiento entre grupos según el tipo de imagen (positiva y neutra). En el reconocimiento de imágenes positivas, se encontró una diferencia significativa entre grupos $Z = 2.500$, $p = .017$, con un mejor desempeño del grupo que improvisó musicalmente respecto del que permaneció en silencio. No se encontraron diferencias en el reconocimiento de imágenes neutras ($p > .05$; Figura 4). En cuanto al efecto de emocionalidad, no se encontraron diferencias por tipo de imagen en el reconocimiento en ninguno de los grupos en ambas evaluaciones ($p > .05$).

DISCUSIÓN

El presente estudio muestra evidencia sobre el efecto favorable de una intervención focal de improvisación musical sobre la consolidación de memorias emocionales en personas mayores con demencia moderada y severa. De acuerdo con los antecedentes en personas mayores sin deterioro cognitivo, se esperaba que la improvisación musical implementada luego de una tarea de adquisición de material visual emocional y neutro mejorase el recuerdo (Díaz Abrahan, Shifres et al., 2019; 2021b), es decir que las personas que improvisaran musicalmente recordaran y reconocieran más imágenes que quienes permanecieran en silencio, especialmente en las medidas diferidas. Los resultados apoyan parcialmente esta hipótesis, ya que no se encontraron diferencias en la tarea de recuerdo libre, pero sí en la de reconocimiento.

Los resultados de la tarea de reconocimiento sugieren que la intervención favorece la consolidación del contenido positivo, ya que la mejoría se observa siete días después, una vez que el proceso de consolidación de la memoria ya ha concluido (Dudai et al., 2015). El efecto podría estar relacionado con la capacidad de las IBM para inducir estados emocionales (Chanda & Levitin, 2013), lo que ha sido identificado como un potente modulador de la consolidación de la memoria (Packard et al., 2021).



Nota. La figura muestra el rendimiento en las tareas de reconocimiento (inmediato y diferido) de cada grupo, dividido por tipo de imagen (positiva y neutra). Las líneas horizontales dentro de cada caja representan la mediana.

La inducción emocional mediante improvisación musical puede abordarse desde diferentes niveles de análisis que abarcan desde la neuroanatomía a la cognición social. A nivel neuroanatómico, se ha observado que la improvisación tiene la capacidad de activar regiones corticales y estructuras subcorticales implicadas en el procesamiento emocional, tales como la corteza prefrontal, la corteza insular y cingular, la amígdala, el hipotálamo y el hipocampo (Beatty et al., 2015). Esto podría estar relacionado con la ventaja selectiva para la consolidación de contenido emocional encontrada en el presente estudio. Por otro lado, desde una perspectiva de cognición social, se ha documentado que hacer música con otras personas puede favorecer los lazos sociales, dando lugar a experiencias afectivas más intensas (Díaz Abrahán, Justel et al., 2022; Trost et al., 2017). En general, en los estudios donde se implementa una intervención basada en improvisación musical para modular la memoria, la propuesta es de carácter grupal (Díaz Abrahán et al., 2018; 2019; 2021a; 2021b), lo que implica mayor presencia de interacciones sociales (Díaz Abrahán, Justel et al., 2022). En este estudio en particular se optó por realizar la improvisación en díadas (musicoterapeuta-participante), dadas las características de la población y sus necesidades específicas. Este formato incluye interacción social, pero esta podría ser más limitada. En este sentido, el hecho de que la musicoterapeuta haya realizado una base rítmica constante, sin incluir variaciones creativas en interacción con la producción de cada participante, podría haber limitado la creación musical conjunta, lo que podría ser un factor clave en los procesos de inducción emocional.

Otro aspecto relevante a discutir es por qué el efecto se manifestó únicamente en la medida de reconocimiento y no en la de recuerdo libre, lo que discrepa respecto de estudios previos realizados con población sin patología (Díaz Abrahán, Shifres et al., 2019; 2021b). En aquellos trabajos se ha propuesto que el involucramiento de habilidades de pensamiento divergente durante la improvisación, al generar ideas novedosas (Loui, 2018), podría tener un rol importante en la modulación de los procesos de memoria episódica. Esto se atribuye a la relación que existe entre los sistemas neuroanatómicos involucrados en la evocación de recuerdos episódicos y el pensamiento divergente (Madore et al., 2019), así como a la asociación de estas habilidades con la capacidad de evocar recuerdos detallados (Addis et al., 2016). En el presente estudio se trabajó con una población con deterioro cognitivo moderado y severo. Esto podría implicar un déficit en las habilidades de pensamiento divergente de las/os participantes; y por lo tanto, una limitación en alcance de la intervención. Algunos estudios muestran que la mayor parte de las habilidades de pensamiento divergente se encuentran conservadas cuando el deterioro cognitivo es leve (Fusi et al., 2020); sin embargo, en casos de deterioro moderado, estas habilidades están comprometidas (Hart & Wade, 2006). En este sentido, debido a la magnitud de su deterioro, las/os participantes de este estudio podrían presentar mayores dificultades en el pensamiento divergente en comparación con quienes han participado en estudios previos (Díaz

Abrahan, Shifres et al., 2019; 2021b), lo que limitaría su capacidad para realizar elaboraciones creativas. En consecuencia, esto podría haber reducido el alcance de la intervención, lo que contribuiría a explicar que solo se haya encontrado efecto en la tarea de reconocimiento y no en el recuerdo libre.

Desde otro punto de vista, las discrepancias encontradas en las medidas de recuerdo libre y reconocimiento podrían no deberse a una limitación en el alcance de la intervención, sino a deficiencias en los procesos cognitivos implicados en las tareas que se utilizaron para medir la memoria. De acuerdo con la Teoría Dual del Proceso de Reconocimiento (Quamme et al., 2004), existen dos procesos en relativa contribución que participan de manera diferencial en tales tareas. Estos son la recolección y la familiaridad. La recolección refiere a la evocación voluntaria y controlada de información, e involucra la recuperación de características contextuales y detalles. La familiaridad, en cambio, designa un proceso relativamente más automático de evocación, en el que no se recupera otra información asociada al contexto. Según esta teoría, las tareas de recuerdo libre dependen principalmente de procesos de recolección, mientras que las tareas de reconocimiento también se benefician de procesos de familiaridad. Se ha observado que pacientes con demencia tipo Alzheimer tienen mayores dificultades en lo que respecta al proceso de recolección, lo que se manifiesta como un peor desempeño en tareas de recuerdo libre (Caruso et al., 2020). Esto es consistente con los resultados de este estudio y un estudio semejante con personas mayores con demencia (Moltrasio & Rubinstein, 2023). En ambos trabajos los resultados de las tareas de recuerdo libre evidenciaron un efecto de piso, especialmente en la medida diferida. Es decir, al cabo de una semana, las personas con demencia evocan en promedio menos de un ítem de cada categoría emocional. En este sentido, es probable que las dificultades para evocar libremente hayan ensombrecido el efecto de la intervención. Esto resalta la importancia de evaluar la memoria no solo mediante tareas de recuerdo libre, sino también a través de tareas de reconocimiento y recuerdo con clave, en las que las personas con este tipo de patologías puedan apoyarse en el proceso de familiaridad. En este sentido, si los estudios se limitan a medir el rendimiento únicamente mediante tareas de recuerdo libre, se podrían desestimar intervenciones y tratamientos efectivos para esta población.

Por otro lado, es importante reconocer que otras investigaciones donde se encontraron diferencias robustas en el rendimiento de la memoria han comparado la improvisación musical con la repetición de un patrón rítmico (Díaz Abrahan et al., 2018; 2019a; 2021a; 2021b; Díaz Abrahan & Justel, 2019). En este estudio, se optó por incluir solo la permanencia en silencio como control debido a que la tarea de repetición del patrón rítmico fue demasiado difícil para la población en cuestión. Sin embargo, es importante considerar que la permanencia en silencio luego de adquirir información podría de por sí favorecer su fijación (Wamsley, 2019). Consistentemente con el presente estudio, investigaciones previas han encontrado que la permanencia en silencio mejora el recuerdo en el corto término de manera semejante que improvisar musicalmente, pero solo el efecto de la intervención musical se sostiene al cabo de una semana (Díaz Abrahan et al., 2018; 2021a). Esto refuerza la idea de que improvisar musicalmente después de adquirir material favorece la consolidación de la memoria.

Estos resultados aportan al cuerpo de conocimiento en musicoterapia, disciplina que utiliza las experiencias musicales como herramienta de intervención. En concreto, estos hallazgos contribuyen al entendimiento de los mecanismos neurocognitivos que están involucrados en el tratamiento y abordaje de patologías como las demencias neurodegenerativas, promoviendo el uso crítico y basado en evidencia de las IBM. Usualmente, muchas de las propuestas que se llevan adelante con esta población tienden a ser repetitivas, como la participación en coros (Mittelman & Papayannopoulou, 2018), o a apelar la reminiscencia de recuerdos placenteros sobre experiencias pasadas, a partir de la escucha de música significativa (Tz-Han et al., 2023). Si bien este tipo de propuestas pueden ser altamente beneficiosas para abordar aspectos emocionales y fortalecer los vínculos sociales, los hallazgos del presente estudio realzan la potencia de la improvisación, una actividad caracterizada por la creatividad y la interacción social (Díaz Abrahan et al., 2022; Díaz Abrahan, 2023), en el trabajo musicoterapéutico con personas con demencia.

Limitaciones y direcciones futuras

El presente estudio tiene una serie de limitaciones que es importante considerar y sientan bases para futuras investigaciones sobre el tema. En primer lugar, la muestra con la que se trabajó fue muy pequeña. Si bien los grupos estuvieron balanceados en cuanto a sus características sociodemográficas, el escaso número de participantes contribuyó a

que la variabilidad de los datos en las tareas de memoria sea demasiado grande, dificultando el hallazgo de diferencias entre grupos. De todos modos, el hecho de haber observado un efecto de la intervención pese al pequeño tamaño muestral justificaría la replicación del estudio incluyendo una mayor cantidad de participantes. En segundo lugar, en el presente estudio se observó un efecto de piso en las medidas de recuerdo libre. Esto se observó también en un estudio con pacientes con demencia tipo Alzheimer que utilizó un procedimiento similar (Moltrasio & Rubinstein, 2023), lo que concuerda con la evidencia que indica que las personas con este tipo de patologías presentan déficits para procesar y adquirir memorias episódicas (Sabat & Warren, 2023). En relación con ello, algunos estudios sugieren que el aprendizaje repetido es capaz de generar representaciones más precisas del contenido, favoreciendo el rendimiento en tareas de memoria (Xiao et al., 2024). En este sentido, futuros estudios con esta población podrían implementar un protocolo de adquisición en el que la tarea se repita varias veces, con el propósito de evitar el efecto de piso.

CONCLUSIONES

En líneas generales, los hallazgos del presente estudio son consistentes con un cuerpo de evidencia que plantea que las IBM pueden modular los recuerdos con contenido emocional, aún en personas con demencia. De nuestro conocimiento, este es el primer estudio que evalúa experimentalmente la eficacia de una intervención focal basada en improvisación musical en esta población. En este caso, la improvisación musical post-adquisición mejoró el reconocimiento del material adquirido, aún una semana después. Esto indicaría que el material tuvo una ventaja para consolidarse. Estos hallazgos contribuyen a la comprensión de la relación entre las IBM y la cognición, sugiriendo que las propuestas musicales que contienen un componente creativo pueden actuar como una vía neurocognitiva para preservar memorias significativas en la demencia, abriendo un nuevo campo de investigación en rehabilitación cognitiva musical.

CONFLICTO DE INTERESES:

Las autoras de este artículo declaran que no tienen conflictos de interés.

CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA CRediT:

Las autoras Verónica Díaz Abrahan y Morena López contribuyeron de igual forma en la elaboración del manuscrito.

REFERENCIAS

- Addis, D. R., Pan, L., Musicaro, R., & Schacter, D. L. (2016). Divergent thinking and constructing episodic simulations. *Memory (Hove, England)*, 24(1), 89–97. <https://doi.org/10.1080/09658211.2014.985591>
- Beatty, R. E. (2015). The neuroscience of musical improvisation. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 51, 108–117. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.01.004>
- Benítez, M. A., Díaz Abrahan, V., Sarli, L., Bossio, M., & Justel, N.. (2018). Las clases de música mejoran la memoria en niños preescolares. *Panamerican Journal of Neuropsychology*, 12(2), 1-21. <https://doi.org/10.7714/CNPS/12.2.207>
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 25(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Budson, A. E., Wolk, D. A., Chong, H., & Waring, J. D. (2006). Episodic memory in Alzheimer's disease: separating response bias from discrimination. *Neuropsychologia*, 44(12), 2222–2232. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.05.024>
- Caruso, G., Perri, R., Fadda, L., Caltagirone, C., & Carlesimo, G. A. (2020). Recall and Recognition in Alzheimer's Disease and Frontotemporal Dementia. *Journal of Alzheimer's Disease : JAD*, 77(2), 655–666. <https://doi.org/10.3233/JAD-200126>
- Cerciello, M., Isella, V., Proserpi, A., & Papagno, C. (2017). Assessment of free and cued recall in Alzheimer's disease and vascular and frontotemporal dementia with 24-item Grober and Buschke test. *Neurological sciences : official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, 38(1), 115–122. <https://doi.org/10.1007/s10072-016-2722-7>

- Chanda, M. L., & Levitin, D. J. (2013). The neurochemistry of music. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(4), 179–193. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.02.007>
- Cho, E., Lee, J. Y., Yang, M., Jang, J., Cho, J., & Kim, M. J. (2024). Symptom-specific non-pharmacological interventions for behavioral and psychological symptoms of dementia: An umbrella review. *International journal of nursing studies*, 159, 104866. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2024.104866>
- Council for International Organizations of Medical Sciences. (2017). *International Ethical Guidelines for Health-Related Research Involving Humans*. Council for International Organizations of Medical Sciences. <http://www.cioms.ch>
- Deason, R. G., Tat, M. J., Flannery, S., Mithal, P. S., Hussey, E. P., Crehan, E. T., Ally, B. A., & Budson, A. E. (2017). Response bias and response monitoring: Evidence from healthy older adults and patients with mild Alzheimer's disease. *Brain and cognition*, 119, 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2017.09.002>
- Delgado, C., Vergara, R. C., Martínez, M., Musa, G., Henríquez, F., & Slachevsky, A. (2019). Neuropsychiatric Symptoms in Alzheimer's Disease Are the Main Determinants of Functional Impairment in Advanced Everyday Activities. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 67(1), 381–392. <https://doi.org/10.3233/JAD-180771>
- Díaz Abrahán, V. (2023). Improvisación musical. Aportes desde diferentes campos disciplinares para el estudio en musicoterapia. En F., Shifres (Comp). *Perspectivas sureñas en psicología de la música*. Editorial Universidad Nacional de Quilmes.
- Díaz Abrahán, V., & Justel, N. (2019). Propuestas musicales para modular la memoria verbal emocional de adultos jóvenes con o sin entrenamiento musical. *Epistemos*, 7(1), 1–21. <http://doi.org/10.24215/18530494e003>
- Díaz Abrahán, V., & Justel, N. (2020). Uso de la música para modular la memoria: Una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 12(2), 39–50. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.12204>
- Díaz Abrahán, V., & Justel, N. (2024). Protocolo de evaluación de la memoria emocional visual en adultos: set individual de imágenes positivas y negativas. *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas*. (dataset). <http://hdl.handle.net/11336/251114>
- Díaz Abrahán, V., Bossio, M., Benítez, M., & Justel, N. (2022). Musical strategies to improve children's memory in an educational context. *Psychology of Music*, 50(3), 727–741. <https://doi.org/10.1177/03057356211024343>
- Díaz Abrahán, V., Bossio, M., & Justel, N. (2019). La actividad física y musical como factores preventivos de deterioro cognitivo. Una revisión narrativa de los antecedentes más relevantes. *Actualidades en Psicología*, 33(127), 113–141. <https://doi.org/10.15517/ap.v33i127.34975>
- Díaz Abrahán, V., Justel, N., & Shifres, F. (2022). Musical improvisation: A mixed methods study on social interactions in younger and older adults. *Nordic Journal of Music Therapy*. <https://doi.org/10.1080/08098131.2022.2055115>
- Díaz Abrahán, V., Shifres, F., & Justel, N. (2018). Music improvisation modulates emotional memory. *Psychology of Music*, 48(4), 465–479. <https://doi.org/10.1177/0305735618810793>
- Díaz Abrahán, V., Shifres, F., & Justel, N. (2019). Cognitive benefits from a musical activity in older adults. *Frontiers in Psychology*, 10, 652. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00652>
- Díaz Abrahán, V., Shifres, F., & Justel, N. (2021a). Music improvisation enhances neutral verbal and visual memory in musicians and non-musicians alike. *The Arts in Psychotherapy*, 75, 101807. <https://doi.org/10.1016/j.aip.2021.101807>
- Díaz Abrahán, V., Shifres, F., & Justel, N. (2021b). Impact of music-based intervention on verbal memory: an experimental behavioral study with older adults. *Cognitive processing*, 22(1), 117–130. <https://doi.org/10.1007/s10339-020-00993-5>
- Dudai, Y., Karni, A., & Born, J. (2015). The Consolidation and Transformation of Memory. *Neuron*, 88(1), 20–32. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.004>
- Edwards, E., St Hillaire-Clarke, C., Frankowski, D. W., Finkelstein, R., Cheever, T., Chen, W. G., Onken, L., Poremba, A., Riddle, R., Schloesser, D., Burgdorf, C. E., Wells, N., Fleming, R., & Collins, F. S. (2023). NIH Music-Based Intervention Toolkit: Music-Based Interventions for Brain Disorders of Aging. *Neurology*, 100(18), 868–878. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000206797>
- Ferreri, L., & Rodríguez-Fornells, A. (2022). Memory modulations through musical pleasure. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1516(1), 5–10. <https://doi.org/10.1111/nyas.14867>
- Fusi, G., Ferrari, E., Zanetti, M., Crepaldi, M., Bersanini, C., Paladino, A., Colautti, L., Rozzini, L., Antonietti, A., & Rusconi, M. L. (2020). A Comparison of Divergent Thinking Abilities Between Healthy Elderly Subjects and MCI Patients: Preliminary Findings and Implications. *Frontiers in Psychology*, 11, 738. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00738>
- Gale, S. A., Acar, D., & Daffner, K. R. (2018). Dementia. *The American Journal of Medicine*, 131(10), 1161–1169. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2018.01.022>
- Garre-Olmo, J. (2018). Epidemiología de la enfermedad de Alzheimer y otras demencias. *Revista de Neurología*, 66(11), 377–86.
- Hart, R. P., & Wade, J. B. (2006). Divergent thinking in Alzheimer's and frontotemporal dementia. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section B, Aging, Neuropsychology and Cognition*, 13(3-4), 281–290. <https://doi.org/10.1080/13825580490904246>
- Jacobsen, J. H., Stelzer, J., Fritz, T. H., Chételat, G., La Joie, R., & Turner, R. (2015). Why musical memory can be preserved in advanced Alzheimer's disease. *Brain: a journal of neurology*, 138(Pt 8), 2438–2450. <https://doi.org/10.1093/brain/awv135>
- Jalilianhasanpour, R., Beheshtian, E., Sherbaf, G., Sahraian, S., & Sair, H. I. (2019). Functional Connectivity in Neurodegenerative Disorders: Alzheimer's Disease and Frontotemporal Dementia. *Topics in Magnetic Resonance Imaging: TMRI*, 28(6), 317–324. <https://doi.org/10.1097/RMR.0000000000000223>
- Justel, N., Díaz Abrahán, V., Moltrasio, J., & Rubinstein, W. (2023). Differential effect of music on memory depends on emotional valence: An experimental study about listening to music and music training. *Cogent Psychology*, 10(1), 2234692. <https://doi.org/10.1080/23311908.2023.2234692>
- 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. <http://hdl.handle.net/11336/52279>
- Loui, P. (2018). Rapid and flexible creativity in musical improvisation: review and a model. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 10.1111/nyas.13628. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/nyas.13628>
- Madore, K. P., Thakral, P. P., Beaty, R. E., Addis, D. R., & Schacter, D. L. (2019). Neural Mechanisms of Episodic Retrieval Support Divergent Creative Thinking. *Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991)*, 29(1), 150–166. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhx312>
- Merlo, S. A., Belluscio, M. A., Pedreira, M. E., & Merlo, E. (2024). Memory persistence: from fundamental mechanisms to translational opportunities. *Translational Psychiatry*, 14(1), 98. <https://doi.org/10.1038/s41398-024-02808-z>
- Mittelman, M. S., & Papayannopoulou, P. M. (2018). The Unforgettables: a chorus for people with dementia with their family members and friends. *International psychogeriatrics*, 30(6), 779–789. <https://doi.org/10.1017/S1041610217001867>
- Moltrasio, J., & Rubinstein, W. (2023). Modulación de la memoria emocional a través de la música en pacientes con demencia tipo alzheimer. *Ciencias Psicológicas*, 17(2), e-3270. <https://doi.org/10.22235/cp.v17i2.3270>
- Moltrasio, J., Detlefsen, V., Domínguez, F., & Rubinstein, W. (2022). Memoria emocional y efecto de la música en el recuerdo de adultos mayores. *Ciencias Psicológicas*, 16(1), e-2647. <https://doi.org/10.22235/cp.v16i1.2647>
- 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 and other dementias*, 24(2), 155–162. <https://doi.org/10.1177/1533317508330561>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241565042>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Towards a dementia-inclusive society: WHO toolkit for dementia-friendly initiatives. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240031531>
- Packard, M. G., Gadberty, T., & Goodman, J. (2021). Neural systems and the emotion-memory link. *Neurobiology of Learning and Memory*, 185, 107503. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2021.107503>

- 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. <https://doi.org/10.1080/13803395.2015.1026802>
- Quamme, J. R., Yonelinas, A. P., Widaman, K. F., Kroll, N. E., & Sauvé, M. J. (2004). Recall and recognition in mild hypoxia: using covariance structural modeling to test competing theories of explicit memory. *Neuropsychologia*, 42(5), 672–691. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2003.09.008>
- Ratovohery, S., Baudouin, A., Gachet, A., Palisson, J., & Narme, P. (2018). Is music a memory booster in normal aging? The influence of emotion. *Memory (Hove, England)*, 26(10), 1344–1354. <https://doi.org/10.1080/09658211.2018.1475571>
- Reisberg, B., Ferris, S. H., de Leon, M. J., & Crook, T. (1982). The Global Deterioration Scale for assessment of primary degenerative dementia. *The American Journal of Psychiatry*, 139(9), 1136–1139. <https://doi.org/10.1176/ajp.139.9.1136>
- Rickard, N. S., Wong, W. W., & Velik, L. (2012). Relaxing music counters heightened consolidation of emotional memory. *Neurobiology of Learning and Memory*, 97(2), 220–228. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2011.12.005>
- Sabat, S. R., & Warren, A. (2023). Exploring why "memory loss" is a misleading descriptor of people living with dementia and can lead to dysfunctional care. *Dementia (London, England)*, 22(8), 1819–1832. <https://doi.org/10.1177/14713012231200622>
- Scattolon, M., Rubinstein, W. , & Justel, N. (2020). Efectos de la escucha de una pieza musical activante sobre la memoria : Estudio experimental en una población de adultos mayores sanos. *ECOS. Revista Científica De Musicoterapia Y Disciplinas Afines*, 5(2), 26–48. <https://revistas.unlp.edu.ar/ECOS/article/view/10684>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.04.033>
- Sun, L., Wang, Q., & Ai, J. (2024). The underlying roles and neurobiological mechanisms of music-based intervention in Alzheimer's disease: A comprehensive review. *Ageing research reviews*, 96, 102265. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2024.102265>
- Trost, W. J., Labbé, C., & Grandjean, D. (2017). Rhythmic entrainment as a musical affect induction mechanism. *Neuropsychologia*, 96, 96–110. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.01.004>
- Tz-Han, L., Wan-Ru, W., I-Hui, C., & Hui-Chuan, H. (2023). Reminiscence music intervention on cognitive, depressive, and behavioral symptoms in older adults with dementia. *Geriatric nursing (New York, N.Y.)*, 49, 127–132. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2022.11.014>
- Wamsley, E. J. (2019). Memory Consolidation during Waking Rest. *Trends in cognitive sciences*, 23(3), 171–173. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.12.007>
- Wigram, T. (2004). *Improvisation: Methods and techniques for music therapy clinicians, educators, and students*. Jessica Kingsley Publishers.
- World Medical Association (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Xiao, X., Li, J., Cao, D., Zhang, J., & Jiang, T. (2024). Contributions of repeated learning to memory in humans: insights from single-neuron recordings in the hippocampus and amygdala. *Cerebral cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 34(6), bhae244. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhae244>