




Respuesta emocional ante la percepción musical. Una revisión sistemática

Emotional response to music perception. A systematic review

Morena López¹

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

Verónica Díaz Abrahan³

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

Nadia Justel²

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

^{1,2,3} Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva, Centro de Investigación en Neurociencias y Neuropsicología, Universidad de Palermo, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

^{1,2,3} Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

¹ Doctorado en Neurociencias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

³ Instituto Patagónico de Ciencias Sociales y Humanas "Dra. María Florencia del Castillo Bernal", Puerto Madryn, Chubut, Argentina

¹ ✉ lopezmorena@conicet.gov.ar ² ✉ nadajustel@gmail.com ³ ✉ abrahanveronika@gmail.com

Recibido: 31 de octubre del 2023. Aceptado: 2 de mayo del 2024.

Resumen. *Objetivo.* Las reacciones emocionales a la música surgen a partir de la interacción entre las características de la pieza, el oyente y el contexto donde se da la percepción musical. Este trabajo busca indagar el rol de las diferentes características de un evento musical en la inducción emocional. *Método.* Siguiendo la guía PRISMA 2020, se realizó una búsqueda en bases de datos académicas (Redalyc, SciELO, ScienceDirect, PubMed y Taylor & Francis), seleccionando 25 artículos empíricos que plantearan una relación entre una única exposición a música y respuesta psicofisiológica. *Resultados.* Los artículos revisados sugieren que la calidad de la respuesta emocional a la música depende principalmente de los aspectos musicales. Sin embargo, los factores personales y contextuales asociados al involucramiento con la experiencia modularían la magnitud de la respuesta.

Palabras clave. Emoción, valencia, arousal, características musicales, evento musical, música y emociones

Abstract. *Objective.* Emotional reactions to music result from the interaction between the characteristics of the piece, the listener, and the context where musical perception occurs. This work aims to investigate the role of the different characteristics of a musical event in emotional induction. *Method.* Following PRISMA 2020 guidelines, a search in academic databases (Redalyc, SciELO, ScienceDirect, PubMed y Taylor y Francis) was conducted, selecting 25 empirical articles which propose a relationship between a single exposure to music and psychophysiological response. *Results.* The reviewed articles suggest that the quality of emotional response to music mainly depends on its musical features, but personal and contextual factors associated with the involvement with the experience would be able to modulate the magnitude of this response.

Keywords. Emotion, valence, arousal, musical features, musical event, music and emotions



Introducción

La música es un fenómeno necesario e integral en el desarrollo de la mente humana (Fukui & Toyoshima, 2023). Diversos estudios muestran que puede inducir estados psicofisiológicos asociados a la emoción (Juslin, 2019), lo que se conoce como Inducción Emocional a través de Música (EIM por sus siglas en inglés; Ribeiro et al., 2019). El estado emocional resultante implica cambios en el sentimiento subjetivo, la expresión conductual y la activación fisiológica, cual puede medirse a través de indicadores de la actividad del sistema nervioso autónomo (Dimitriev, 2023). Entre ellos se distinguen el ritmo cardíaco (RC), la variabilidad del ritmo cardíaco (VRC), el ritmo respiratorio (RR), el nivel de conductancia galvánica (CG)—grado de conducción eléctrica de la superficie de la piel (Ishaque et al., 2023)—y la actividad de los músculos cigomático mayor (zEMG) y corrugador superciliar (cEMG)—implicados en la expresión emocional facial (Nasimben & Ramsøy, 2020; Russo et al., 2013).

No obstante, la relación entre la música y la respuesta psicofisiológica dista de ser simple. Puede deberse a la complejidad misma de la música (Sallakka et al., 2021), a las diferencias interpersonales (MacGregor & Müllensiefen, 2019; Wang et al., 2021) e, incluso, a la compleja relación que se establece entre la música y el ser humano (Chaturvedi et al., 2021; Juslin, 2013, 2019; Pérez-Eizaguirre & Tizón, 2022; Taruffi et al., 2017; Sloboda & Juslin, 2001). Diversas investigaciones sobre la percepción musical sugieren que la respuesta emocional a la música puede ser provocada por la interacción entre diferentes propiedades musicales. Esta interacción puede ser catalítica (dos propiedades musicales tienen un efecto determinado solo si ocurren juntas), terminativa (al combinarse dos propiedades, se da un efecto semejante al de cada una individualmente) o antagonista (una propiedad contrarresta a la otra) (Juslin, 2019). Por otro lado, las asociaciones a circunstancias, eventos o experiencias personales que la persona realiza a partir de la música (Ho & Loo,

2023; Sloboda & Juslin, 2001) y otros factores, como la preferencia musical, tienen una gran injerencia en el proceso de inducción emocional (Pérez-Eizaguirre & Vergara-Moragues, 2021; Valevicius et al., 2023). Es decir, las propiedades intrínsecas de los estímulos musicales mantienen una relación compleja e interactúan entre sí. En ese sentido, serían relevantes en la EIM, pero podrían no ser suficientes para explicar el impacto psicofisiológico (Juslin, 2019). En tal sentido, conceptualizaciones contemporáneas proponen que las reacciones emocionales a la música resultarían de la interacción entre las características propias de la pieza, del oyente y del contexto en el que la percepción musical ocurre, configuración llamada evento musical (Juslin, 2013, 2019). Por eso, la presente revisión sistemática busca identificar cómo participan los diferentes componentes del evento musical en las reacciones emocionales, con la intención de contribuir a la comprensión de los mecanismos que subyacen a la EIM.

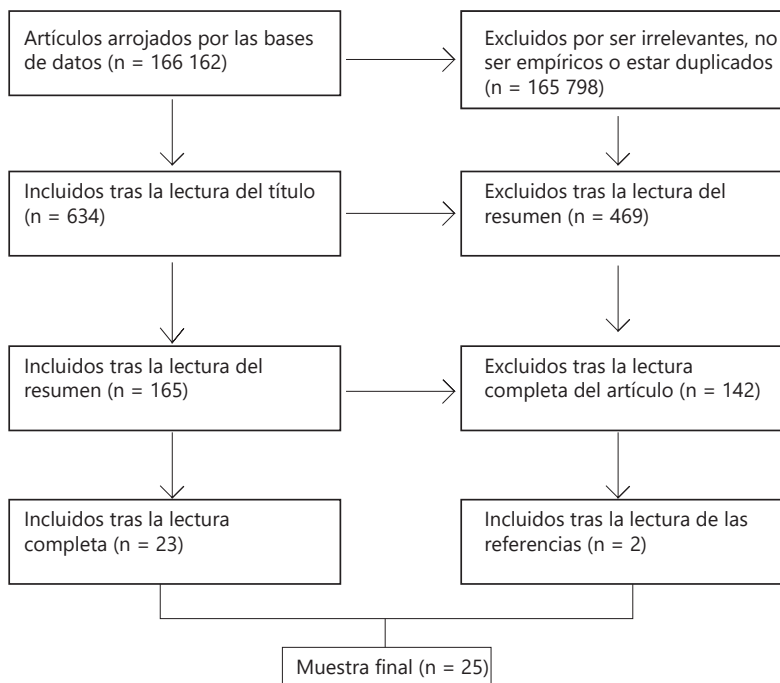
Método

Búsqueda y Selección de Artículos

Siguiendo la guía PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas (Page et al., 2021), se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos académicas Redalyc, SciELO, Science Direct, PubMed y Taylor y Francis. En cada una, se combinaron las palabras claves: 'music' con 'emotion', 'heart rate', 'breath rate', 'skin conductance level', 'physiology', 'neurophysiology', 'physiological response' y 'neurophysiological response', utilizando el operador lógico AND. La última búsqueda se realizó en octubre del año 2022.

El proceso de selección de artículos constó de cuatro fases: (1) búsqueda en bases de datos, (2) selección por título, (3) selección por resumen y (4) selección final por lectura del artículo completo (ver Figura 1). Los criterios de selección fueron los siguientes: (a) que sean investigaciones empíricas, (b) que se plantee una relación entre una única exposición a percepción musical y respuesta psicofisiológica, (c) que se mida la actividad de indicadores del sistema

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección de artículos



nervioso autónomo, (d) que se hayan publicado en los últimos 10 años, (e) que la población conste de personas adultas sin patologías. Como resultado, se crea una muestra de 23 artículos. Se realizó una evaluación no estructurada sobre la calidad de los artículos leyendo y analizando la investigación de forma crítica (ver recolección y síntesis de datos). A partir de la lectura completa de los artículos, se incluyeron dos publicaciones pertinentes extraídas de las referencias.

Recolección y síntesis de datos

La muestra final constó de 25 artículos que se interpretaron independientemente y considerando las siguientes variables de análisis: (a) variable independiente, (b) tipo de muestra (principales características sociodemográficas de la muestra), (c) tipo de estímulo musical (características de los estímulos musicales), (d) tiempo de exposición al estímulo (duración de la tarea de percepción musical), (e) comparaciones metodológicas realizadas, (f) variables dependientes (indicadores fisiológicos y/o subjetivos evaluados), y (g) resultados (principales hallazgos). Para la recolección de datos, se

extrajeron y sintetizaron los resultados de cada artículo correspondientes a las medidas subjetivas y/o fisiológicas periféricas evaluadas en respuesta a los diferentes estímulos musicales.

Resultados

Esta revisión buscó identificar cómo los diferentes componentes del evento musical participan en la inducción emocional. Por ello, se clasificaron los artículos en función de la variable independiente de cada uno, dando lugar a dos categorías de análisis que se corresponden con tales componentes. Una de las categorías incluyó los estudios cuya variable independiente fue la música. Entre ellos se distinguieron dos subcategorías: estudios focalizados en analizar aisladamente los parámetros musicales (ver [Tabla 1](#)) y artículos que clasificaron los estímulos musicales según su carácter emocional construido a partir de la combinación e interacción de propiedades intrínsecas (ver [Tabla 2](#)). La segunda categoría de análisis incluyó aquellos estudios cuya variable independiente fueron las características personales y/o contextuales (ver [Tabla 3](#)).

Características Musicales

Las propiedades intrínsecas son aquellas estrictamente musicales, tales como los aspectos temporales (ritmo, métrica), la intensidad (fuerza con que se produce este sonido), modo (escala con características melódicas distintivas), el timbre (cualidad del sonido), entre otras (Sloboda & Juslin, 2001). En la [Tabla 1](#), se presentan las características de los artículos que estudiaron de manera aislada el efecto de un parámetro musical. Allí se incluye la muestra con la que se trabajó, el parámetro musical analizado, las variables dependientes que se evaluaron, las comparaciones metodológicas realizadas, el tiempo de exposición a la pieza o estímulo musical y los resultados principales encontrados.

Diferentes estudios optaron por un enfoque que aísla ciertos parámetros musicales. Entre ellos, el tempo (número de pulsos por minuto) ha sido identificado como un parámetro central en la EIM al comparar piezas musicales de diferentes tempos. Por ejemplo, un estudio comparó la VRC ante la escucha de una pieza de heavy metal (tempo rápido) o la permanencia en silencio, y encontró un aumento en la respuesta fisiológica durante la escucha (Nogueira et al., 2015). Por otro lado, un trabajo realizado por da Silva et al. (2014) comparó la VRC de jóvenes varones antes y durante la escucha de música clásica (tempo lento) y heavy metal (tempo rápido), sin encontrar diferencias. Otro parámetro musical relevante es la intensidad (percepción cualitativa de la amplitud de onda que permite clasificar a los sonidos en fuertes o débiles (Thompson et al., 2012). En un estudio realizado por do Amaral et al. (2016), un grupo de jóvenes mujeres escucharon una pieza de heavy metal y otra clásica a intensidad baja, media o alta. Thompson et al. (2012) encontraron que ambas piezas a intensidades bajas provocaron una reducción en el índice del dominio de baja frecuencia, un componente de la VRC asociado a la actividad simpática y parasimpática de la regulación cardíaca autónoma (de Abreu, 2012). Además, la pieza de heavy metal a altas intensidades mostró un aumento de la VRC global, efecto que se

atribuye a las características excitantes del estímulo junto a la alta intensidad, elementos capaces de provocar una respuesta refleja de sobresalto (Eder et al., 2009). Este efecto no se encontró en un estudio realizado por el mismo equipo en una población de jóvenes varones (do Amaral et al., 2014). Sin embargo, allí se analizaron otros índices de la VRC, lo que dificultó la comparación entre resultados.

Tsai y Chen (2015) encontraron que tanto la intensidad como el tipo de intervalo son factores relevantes en la tensión armónico-dinámica. En su estudio, se estableció la línea de base (CG, RC, temperatura de los dedos, profundidad de la respiración) y posteriormente se realizó una tarea de percepción musical separada en dos bloques. En ambos casos, se escucharon las mismas seis sonatas mientras se registraba la actividad fisiológica. Entre fragmentos hubo un período de silencio para puntuar la intensidad de los escalofríos experimentados. Se determinaron los momentos de mayor y menor tensión de cada pieza y se compararon las respuestas fisiológicas en cada uno de ellos. Se halló una mayor tensión, reflejada en las medidas fisiológicas, ante las intensidades altas y los intervalos disminuidos. La profundidad de la respiración se elevó con el aumento de la tensión armónico-dinámica y disminuyó con su resolución. El aumento de la profundidad de la respiración, no obstante, no se explica únicamente por aspectos acústicos, pues involucra procesos superiores cognitivos y emocionales, ya que esta respuesta se ha asociado a estímulos musicales con altos niveles de tensión (Tsai & Chen, 2015), intensamente placenteros (Blood & Zatorre, 2001) y capaces de conmover a la persona y provocar piloerección (Benedek & Kaernbach, 2011). Por otro lado, el incremento de la relajación provocó un aumento de la temperatura de los dedos (Lai, 2004; Lundqvist et al., 2009), mientras que el aumento de las expectativas inmediatamente anterior a la recurrencia del tema se vio reflejado en incrementos en RC y CG.

Durante la escucha musical, los oyentes realizan hipótesis sobre el desarrollo de la pieza musical. La

Tabla 1. Características de los estudios que aíslan el efecto de un parámetro musical

Estudio y muestra	Parámetro analizado	Variable dependiente	Comparaciones	Tiempo de exposición	Principales resultados
Nogueira et al. (2015) Jóvenes mujeres (n = 20)	Tempo	VRC (técnicas globales caóticas)	Pieza heavy metal vs línea de base	20'	Música > línea de base
da Silva et al. (2014) Jóvenes hombres (n = 11)	Tempo	VRC	Línea de base vs pieza tempo rápido vs pieza tempo lento	20'	No se encuentran diferencias
do Amaral et al. (2016) Jóvenes mujeres (n = 24)	Intensidad	VRC (Índices lineales)	Intensidad (alta vs media vs baja) x género (heavy metal vs clásica)	5'	Intensidad baja < línea de base (LF) Heavy metal intensidad alta < línea de base (SDNN)
do Amaral et al. (2014) Jóvenes varones (n = 16)	Intensidad	VRC (Índices geométricos)	Intensidad (alta vs media vs baja) x género (heavy metal vs clásica)	5'	No se encuentran diferencias
Tsai y Chen (2015) Jóvenes (n = 19)	Tensión armónico-dinámica	CG, RC, temperatura de los dedos, profundidad de la respiración, intensidad percibida de escalofríos	Momentos de mayor tensión vs momentos de menor tensión de cada pieza	Entre 1' 38" y 1' 41"	Tensión > resolución (RC, CG, profundidad de la respiración) Resolución > tensión (temperatura del dedo) Aumento de RC y CG en la exposición del tema principal
Gorzelańczyk et al. (2017) Jóvenes (n = 28)	Ruptura de expectativa tímbrica y tonal	CG	Melodías correctas vs melodías con alteración melódica vs melodía con alteración tímbrica	Entre 6" y 12"	Alteración melódica > alteración tímbrica > original (CG)

Continúa

Juslin et al. (2015) Jóvenes (n = 15)	Saliencia (Reflejo del Tronco encefálico)	CG, zEMG, cEMG, reporte subjetivo	Pre vs durante escucha Piezas experimentales vs control	Entre 30" y 1' 06"	Experimental > control (CG)
Juslin et al. (2015) Jóvenes (n = 15)	Timbre (Contagio emocional)	CG, zEMG, cEMG, reporte subjetivo	Pre vs durante escucha Piezas experimentales vs control	Entre 50" y 2' 08"	Experimental > control (CG y cEMG) Experimental < control (zEMG)
Juslin et al. (2015) Jóvenes (n = 15)	Ruptura de expectativa (Expectativa musical)	CG, zEMG, cEMG, reporte subjetivo	Pre vs durante escucha Piezas experimentales vs control	Entre 59" y 1' 53"	Experimental > control (CG y cEMG) Experimental < control (zEMG)
Juslin et al. (2015) Jóvenes (n = 15)	Familiaridad (Memoria episódica)	CG, zEMG, cEMG, reporte subjetivo	Pre vs durante escucha Piezas experimentales vs control	Entre 39" y 1' 21"	Experimental < control (cEMG) Experimental > control (CG)
Trappe y Voit (2016) Jóvenes (n = 60)	Estilo	RC, presión sanguínea, cortisol en sangre	Clásico vs romanticismo vs pop vs control Pre vs post escucha	25'	Clásico y romanticismo < pop y control < línea de base (RC) Clásico y romanticismo < pop < control y línea de base (cortisol) Clásico y romanticismo < control < línea de base (PS diastólica y PS sistólica)
Roque et al. (2013) Jóvenes mujeres (n = 40)	Estilo	VRC (Índices lineales y geométricos)	Heavy metal vs barroco vs control vs línea de base	5'	Heavy metal y Barroco < línea de base (Rrtri y SD2) Control < línea de base (HF)
Pérez Lloret et al. (2014) Jóvenes (n = 25)	Estilo	VRC (Índices lineales)	Clásico vs romántico vs new age vs silencio	3' 30"	New Age > control (LF/HF) New Age < control (HF)

Nota. La presentación de los estudios sigue el orden de aparición en el cuerpo del texto. LF: Índice de baja frecuencia de la VRC; HF: Índice de alta frecuencia de la VRC; LF/HF: relación índice LF y HF de la VRC; RRTri: Índice triangular de la VRC; SDNN: Desvío estándar de los intervalos R-R normales; SD2: variabilidad a largo plazo del ritmo cardíaco; PS: presión sanguínea.

ruptura, retraso o confirmación de estas expectativas genera un impacto emocional (Narmour, 1991). Sobre ello, Gorzelańczyk et al. (2017) compusieron tres melodías: (1) melodía original, tonalmente correcta, (2) melodía tonalmente alterada, con una nota fuera de la clave, y (3) melodía tonalmente correcta, con una nota en un timbre diferente. Posteriormente, le solicitaron a jóvenes que las escucharan y focalizaran su atención en las alteraciones tonales, mientras ellos registraban la CG. Los resultados mostraron que la CG fue mayor durante las melodías alteradas. A su vez, las melodías con cambios tonales provocaron mayor CG que las melodías con cambios tímbricos. Las respuestas a las alteraciones tanto tímbricas como tonales no fueron constantes ante todos los estímulos. Esto se le atribuye a una falta de atención en los mismos. Gorzelańczyk et al. (2017) señalan que, si bien se observó una mayor respuesta ante la alteración de notas, quienes participaron refirieron ser más conscientes de las variaciones tímbricas que tonales.

Con un enfoque de trabajo más global, Juslin et al. (2015) realizaron una serie de experimentos con el objetivo de identificar diferentes mecanismos de respuestas psicofisiológicas ante la música: (1) reflejo del tronco encefálico (respuesta involuntaria de alerta a un estímulo que supera cierto umbral), (2) contagio emocional (inducción de una emoción en reacción a características musicales interpretadas como si se tratara de una voz humana expresando tal emoción) y (3) expectativa musical. Para el reflejo del tronco encefálico, eligieron piezas musicales con eventos acústicos extremos; para el contagio emocional, piezas con violín y/o cello que, por sus características tímbricas, remitieran al llanto de una persona; para la expectativa musical, piezas con secuencias musicales inesperadas. Sesenta personas escucharon los fragmentos correspondientes a cada mecanismo y uno neutro (control) mientras se registraba la zEMG, cEMG y CG. Las distintas condiciones provocaron patrones diferenciales de actividad psicofisiológica. Las piezas utilizadas para el reflejo del tronco encefálico provocaron sorpresa y un aumento en la CG. Las pie-

zas empleadas para contagio emocional generaron tristeza, junto a menores niveles de zEMG y aumento de cEMG y CG. Las piezas de expectativa musical provocaron, por su parte, ansiedad, y mostraron menores niveles de zEMG y mayores niveles de cEMG y CG. Al comparar todas las condiciones entre sí, se observó un aumento de la CG respecto de la línea de base en todas las condiciones experimentales, no así en la condición neutra. Además, las condiciones que provocaron emociones negativas (contagio emocional y expectativa musical) produjeron una mayor cEMG y una menor zEMG en comparación con la que provocó emociones neutras (reflejo del tronco encefálico).

Las piezas musicales usualmente se clasifican en estilos de acuerdo con el modo en que se combinan sus características musicales (Tizón & Gómez-Martín, 2020). Trappe y Voit (2016) realizaron un estudio donde las personas escucharon una de tres piezas de diferentes estilos musicales (música clásica, música romántica y música pop) o permanecieron en silencio. Se midió su RC, presión sanguínea (PS) y niveles de cortisol en sangre antes y después de la tarea. Los grupos que escucharon música de estilo clásico y romántico presentaron una mayor reducción en los niveles de cortisol en sangre, en el RC y en la PS que los otros dos grupos. Quienes escucharon música pop redujeron sus niveles de cortisol en sangre, pero en menor medida. Se atribuye el impacto diferencial a que las piezas de música de estilo clásico y romántico utilizadas poseen tempos lentos y frases largas ligadas. Por un lado, la pieza clásica utilizada era periódica y predecible, mientras que la romántica presentaba armonías consonantes, melodías pegadizas y estructuras simples, todas características asociadas a la inducción de placer (Zatorre, 2015). En el caso de la música pop, al incluir sonidos creados artificialmente y letra, implicó la participación de otras áreas cerebrales en el procesamiento, tales como las áreas asociativas y auditivas bilaterales, y las estructuras del hemisferio izquierdo como el putamen, cíneo y giro post-central (Brattico et al., 2011). Esto podría dar lugar a sensaciones diferentes. En otro estudio, Roque et al. (2013) compararon el efecto de la música

ca barroca y la música heavy metal con periodos de silencio. Encontraron que ambos estímulos provocaron una ligera reducción en la VRC global respecto del silencio, sin diferencias por tipo de estímulo. Atribuyen el efecto a la equivalencia en la intensidad de los estímulos. Finalmente, [Pérez-Lloret et al. \(2014\)](#) midieron la VRC de los jóvenes participantes durante la escucha de tres piezas musicales pertenecientes al estilo clásico, romántico y New Age. En comparación con la permanencia en silencio, la música New Age provocó variaciones en los índices de VRC, que reflejan una modulación en la arritmia sinusal respiratoria producto de cambios en los patrones respiratorios asociados a la relajación, lo que se explica por la interacción catalítica de las características musicales de la pieza (tempo lento, sonidos largos, armonías constantes, timbres dulces) ([Juslin, 2019](#)).

Dimensiones Emocionales

Hay estudios que clasifican la música en función de sus propiedades intrínsecas. Dependiendo de la combinación de parámetros musicales y su interacción catalítica ([Juslin, 2019](#)), se determina un nivel de activación (activante o relajante) y valencia (positiva, negativa o neutra) para cada pieza. Respecto del nivel de activación, en las piezas activantes hay mayor presencia de ritmos marcados, articulación rítmica staccato, tempo rápido, tensión armónica, intensidades altas, modos mayores, y rupturas de expectativa tonal y tímbrica. Las piezas relajantes, en cambio, presentan ritmos lentos, sonidos largos, tempo lento, intensidades bajas, modos menores y estructuras armónicas congruentes y predecibles ([do Amaral et al., 2016](#); [Gomez & Danuser, 2007](#); [Khalifa et al., 2008](#); [Trappe & Voit, 2016](#); [Siragusa et al., 2020](#); [Tsai & Chen, 2015](#)). En cuanto a la valencia, en las piezas positivas, hay tempo veloz, melodías descendentes, articulación rítmica staccato, modos mayores y consonancias, mientras que, en las piezas de negativas, predominan los ritmos vagos, amplitud melódica, tempo lento, complejidad armónica y disonancias ([Gomez & Danuser, 2007](#); [Khalifa et](#)

[al., 2008](#)). En la [Tabla 2](#), se presentan las principales características de los estudios que clasifican la música según estas dimensiones emocionales. Allí se incluye la muestra con la que se trabajó en cada uno, las variables dependientes que se evaluaron, las comparaciones metodológicas realizadas, el tiempo de exposición a la pieza o estímulo musical y los resultados principales encontrados.

Sobre el tema, [Siragusa et al. \(2020\)](#) compararon el estado psicofisiológico durante la escucha de cuatro piezas musicales, dos activantes y dos relajantes. Utilizaron dos implementadas previamente en la literatura ([Iwanaga et al., 2005](#)) y dos nuevas. Todas presentaron tempos y ritmos regulares, dinámicas homogéneas y armonías consonantes, pero tempos de diferente velocidad (rápido o activante y lento o relajante). La tarea consistió en permanecer en silencio y luego escuchar los cuatro fragmentos aleatoriamente. Durante la escucha, se registró el RC, VRC, CG y otras medidas. Respecto del silencio, las piezas relajantes provocaron un menor RC y CG, mientras que las activantes solo generaron una menor CG. No se encontraron diferencias entre grupos en la VRC. Asimismo, al comparar las piezas, hallaron que la pieza relajante nueva indujo una respuesta emocional más marcada que la utilizada en [Iwanaga et al. \(2005\)](#), sugiriendo que el tempo lento, la repetición y la predictibilidad serían características musicales esenciales para la inducción de estados de relajación ([Bernardi et al., 2005](#)).

[Fuentes-Sánchez et al. \(2021\)](#) midieron la actividad fisiológica durante la escucha de 42 fragmentos de música de película placenteros, displacenteros y neutros. Luego de la escucha de cada fragmento, cada participante puntuó su valencia, nivel de activación, tensión y emociones discretas (felicidad, tristeza, ternura, ira y miedo). Los fragmentos placenteros recibieron mayores puntajes de valencia, nivel de activación, felicidad y ternura, aspectos que se correlacionaron positivamente con la CG, la actividad zEMG y el RC. Los fragmentos displacenteros recibieron mayores puntajes de

Tabla 2. Características de los estudios que clasifican la música según las dimensiones emocionales

Estudio y muestra	Variable dependiente	Comparaciones	Tiempo de exposición	Principales resultados
Siragusa et al. (2020) Jóvenes (n = 25)	RC y VRC, CG y pulsatilidad del tejido cerebral	Activante vs línea de base Relajante vs línea de base	5'	Activante < línea de base (CG) Relajante < línea de base (CG, RC y pulsatilidad del tejido cerebral)
Fuentes et al. (2021) Jóvenes (n = 50)	CG, RC, cEMG y zEMG	Placentera vs displacentera vs neutra	8"	Placentera > displacentera y neutra (CG, RC, zEMG) Displacentera > neutra (CG) Displacentera > neutra y placentera (cEMG)
Bullack et al. (2018) Jóvenes (n = 32)	CG, RC, cEMG, zEMG, RR, temperatura del dedo	Feliz vs línea de base Triste vs línea de base	Entre 2' 21" y 2' 36"	Feliz < línea de base (CG y temperatura del dedo) Feliz > línea de base (RR y RC) Triste > línea de base (RC, RR y cEMG) Triste < línea de base (CG, zEMG y temperatura del dedo) Feliz > triste (RR y CG)
Ribeiro et al. (2019) Jóvenes (n = 24)	RC y CG	Positiva vs línea de base Negativa vs línea de base Neutra vs línea de base	3'	Positiva > línea de base (CG) Negativa > línea de base (CG) Neutra: Respuesta fisiológica según la valoración subjetiva
Ogg et al. (2017) Jóvenes (n = 20)	CG, RC, PS, cEMG y zEMG	Arousal (activante vs relajante) x valencia (positiva vs negativa)	Entre 47" y 1' 2"	Activante > relajante (CG y RC) Relajante > activante (PS) Activante > línea de base (zEMG) Positiva > línea de base (zEMG) Negativa > línea de base (cEMG)
Kim & Wedell (2016) Jóvenes (n = 24)	CG, RC, cEMG y zEMG	Modalidad (música vs imágenes) x valencia (positiva vs negativa) x arousal (activante vs moderado vs relajante)	8"	Música activante > música moderada > música relajante (CG) Música e imagen positiva > música e imagen negativa (zEMG) Música e imagen negativa > música e imagen positiva (cEMG) Imágenes negativas > música negativa (cEMG) Música > Imágenes (RC)

Nota. La presentación de los estudios sigue el orden de aparición en el cuerpo del texto. SDNN: Desvío estándar de los intervalos R-R normales; Amp-min R: amplitud mínima onda R; Amp-med R: Amplitud media onda R; Amp-max R: amplitud máxima onda R; Amp-min T: amplitud mínima onda T; Amp-med T: Amplitud media onda T; Amp-max T: amplitud máxima onda T.

tensión, ira y miedo, y se correlacionaron positivamente con la CG y la actividad cEMG. Se sugiere que el aumento en la CG se asocia al nivel de activación de la pieza (Gomez & Danuser, 2007; Khalfa et al., 2002), mientras que la actividad EMG facial y el RC variarían con la valencia. Estas conclusiones se ven parcialmente apoyadas por Bullack et al. (2018), quienes también utilizaron fragmentos de música de película considerados felices y tristes. Encontraron que, al comparar cada estímulo con una línea de base sin estimulación auditiva, los fragmentos tristes provocaron una disminución en la CG y zEMG, y un aumento en cEMG, mientras que los alegres aumentaron el ritmo respiratorio y disminuyeron la CG. Ambos tipos de estímulos provocaron un aumento del RC y del ritmo respiratorio, pero este último fue más marcado en los fragmentos felices. Por otro lado, ambos disminuyeron la CG, pero este efecto fue más significativo durante los fragmentos tristes. Las diferencias en CG por tipo de estímulo replican hallazgos previos (Khalifa et al., 2002; 2008; Lundqvist et al., 2009), lo que podría deberse a que la CG es un indicador que responde al nivel de activación (Gomez & Danuser, 2007; Trochidis et al., 2013). En este caso, los fragmentos felices resultaron más activantes que los tristes a nivel subjetivo.

Ribeiro et al. (2019) compararon las respuestas psicofisiológicas (CG, RC y emocionalidad) a los fragmentos musicales de estilo barroco y neobarroco seleccionados con la intención de inducir emociones positivas con alto nivel de activación y emociones negativas con bajo nivel de activación, e indagaron la persistencia de la respuesta. A su vez, se incluyeron piezas consideradas neutras (fragmentos minimalistas compuestos de melodías y ritmos simples). Luego de establecerse la línea de base psicofisiológica, las personas escucharon los tres fragmentos musicales en tres bloques diferentes contrabalanceados. Cada bloque constó de tres minutos de percepción musical y seis minutos de recuperación. Los estímulos con-

siderados positivos y negativos provocaron un aumento significativo de la CG respecto de la línea de base. Este aumento decreció con el correr de la música, pero se mantuvo por encima de la línea de base durante gran parte de la recuperación. Los reportes subjetivos, en cambio, retornaron a valores neutrales más rápidamente. No se encontraron diferencias en RC. Sobre la emocionalidad, los estímulos positivos fueron valorados como más activantes que los negativos. Por otro lado, en los estímulos seleccionados por el equipo investigador como neutros, que fueron valorados como emocionales por las/os participantes, se encontró un aumento significativo de la CG, y un menor RC para quienes los puntuaron como negativos.

Por otro lado, Ogg et al. (2017) compararon la actividad fisiológica (RC, VRC, PS, CG, EMG) provocada por fragmentos pertenecientes al romanticismo (positivos activantes, negativos activantes, positivos relajantes y negativos relajantes). Los activantes (positivos y negativos) generaron un aumento de la CG, RC y zEMG, y una disminución de la PS, mientras que los relajantes provocaron una disminución del RC, y los relajantes negativos un aumento de la PS. Por otro lado, los fragmentos positivos generaron un aumento en la zEMG, y los negativos provocaron un aumento de la cEMG, independientemente del nivel de activación. Los efectos identificados por Ogg et al. (2017) coinciden con los arrojados por un estudio realizado por Kim y Wedell (2016), quienes investigaron los estados psicofisiológicos inducidos por estímulos de diferente modalidad —visual (imágenes) y auditiva—. No obstante, otros estudios no han encontrado el mismo patrón de respuestas (Blood & Zatorre, 2001). Las discrepancias respecto de otros estudios puede deberse a la heterogeneidad de los estímulos utilizados en ellos. Por ejemplo, algunos no encontraron relación entre la actividad cardíaca y los estímulos musicales, pues solo utilizaron piezas de valencia positiva y negativa, sin considerar la dimensión de nivel de activación (Lundqvist et al., 2009).

Influencia de Rasgos Personales y Contextuales

Existen aspectos externos a los musicales que merecen su atención al analizar la EIM. En la [Tabla 3](#), se presentan las principales características de los estudios que los toman como variable independiente. Allí se incluye la muestra con la que se trabajó, el factor estudiado, las variables dependientes que se evaluaron, las comparaciones metodológicas realizadas, el tiempo de exposición a la pieza o estímulo musical y los resultados principales encontrados. Entre tales aspectos se incluyen rasgos personales, circunstanciales o la familiaridad con la música ([Ho & Loo, 2023](#); [Juslin, 2013](#); [Salakka et al., 2021](#)). [Van den Bosch et al. \(2013\)](#) realizaron un experimento donde un grupo de jóvenes escucharon fragmentos musicales y valoraron su placer, nivel de activación y familiaridad mientras se registraba la CG.

En el primer bloque de evaluación, se analizaron las respuestas a los fragmentos totalmente desconocidos, sin observarse cambios en la CG por nivel de activación o placer. Luego, en el segundo bloque, se incluyeron los fragmentos familiares y se encontró que estos provocaron mayores niveles de activación y placer, además de una tendencia al aumento de la CG. En un segundo experimento, utilizaron un procedimiento similar, pero, en el segundo bloque, se repitieron los mismos 35 fragmentos del primero. Dicha repetición no fue notificada a las personas participantes. Los investigadores encontraron un aumento en la CG durante la escucha de los fragmentos musicales repetidos, a pesar de que no fueron reconocidos explícitamente por las personas participantes. En síntesis, la anticipación, predicción y expectativa en torno a la familiaridad de la música participarían en la respuesta emocional resultante.

La preferencia musical influiría en las respuestas asociadas a la valencia a través de mecanismos psicofisiológicos, neuroquímicos y hemodinámicos vinculados con el carácter hedónico de la música. Los procesos asociados al placer experimentado al escuchar la música de preferencia influirían la res-

puesta autónoma ([Salimpoor et al., 2011](#)). Sobre ello, [Fuentes-Sánchez et al. \(2022\)](#) correlacionaron la preferencia y la familiaridad para cada estímulo con las respuestas psicofisiológicas. Allí encontraron una correlación positiva entre familiaridad, valencia reportada y actividad zEMG. Además, encontraron una correlación positiva entre la preferencia musical, valencia, RC y zEMG, y una correlación negativa entre la preferencia musical y cEMG. [Lynar et al. \(2017\)](#) encontraron que las piezas elegidas por los participantes provocaron un mayor RC y CG, además de una mayor alegría e involucramiento en comparación con los estímulos seleccionados por el equipo de investigación. Se hipotetiza que el involucramiento emocional podría ser el determinante principal de la activación fisiológica. Esto coincide con estudios previos en los que no se hallaron diferencias entre las piezas elegidas y las asignadas; sin embargo, la elección, en estos casos, se hizo a partir de una lista preestablecida por el equipo investigador ([Benedek & Kaernbach, 2011](#)). La ausencia de efecto allí podría deberse a que elegir las piezas de una lista ya estipulada podría restringir el involucramiento emocional con las mismas.

Los resultados previos sobre disfrute se encuentran en línea con un estudio realizado por [Plassa et al. \(2014\)](#), donde se evaluó la respuesta cardíaca de mujeres jóvenes antes y durante escuchar música barroca relajante durante 10 minutos. Se encontró un aumento de la VRC solo en quienes indicaron disfrutar de la pieza, mientras que las demás participantes no evidenciaron cambios respecto de la línea de base.

[Liljeström et al. \(2013\)](#) contribuyen al tema indagando sobre si la preferencia musical, los rasgos de personalidad y el contexto social de escucha modularían la respuesta emocional a la música. Para ello, realizaron un experimento que duró dos días. En el primer día, solicitaron a un grupo de jóvenes que eligieran sus ocho canciones favoritas y respondieran un cuestionario, donde midieron los rasgos de su personalidad. En el segundo día, se les pidió asistir a la sesión con alguien con quien tuvie-

Tabla 3. Características de los estudios que estudian factores personales y contextuales

Estudio y muestra	Factor analizado	Variable dependiente	Comparaciones	Tiempo de exposición	Principales resultados
Van der Bosch et al. (2013) Jóvenes (n = 60)	Familiaridad	CG	Familiar vs no familiar	30"	Familiar > no familiar (CG)
Fuentes et al. (2022) Jóvenes (n = 50)	Familiaridad Preferencia	CG, RC, cEMG y zEMG	Nivel de familiaridad Nivel de preferencia	8"	La familiaridad no predice las respuestas psicofisiológicas, pero la preferencia sí Preferencia > no preferencia (RC y zEMG) Preferencia < no preferencia (cEMG)
Lynar et al. (2017) Jóvenes (n = 94)	Preferencia Estado psicológico basal Rasgos de personalidad	RC, VRC, CG y RR	Preferencia activante vs. relajante vs. control Nivel de neuroticismo, apertura, extroversión, conciencia y amabilidad	5'	Preferencia > activante, relajante y ruido blanco (RC y CG) Preferencia < relajante (VRC) Neuroticismo > apertura, extroversión conciencia y amabilidad (estrés basal) Estrés basal elevado > estrés basal bajo (mejora del humor post escucha)
Plassa et al. (2014) Jóvenes mujeres (n = 22)	Disfrute	VRC	Disfrute vs. no disfrute	10'	Disfrute < no disfrute (SDNN)

Lijestrom et al. (2013) Jóvenes (n = 50)	Preferencia Contexto social Rasgos de personalidad	CG y RC	(Música elegida vs. asignada) x (escucha en soledad vs. con acompañante) Nivel de neuroticismo, apertura, extroversión, conciencia y amabilidad	Piezas asignadas: entre 3' 12" y 7' 50"; Piezas elegidas: Dato no reportado	Preferencia con acompañante > preferencia en soledad, asignada con acompañante, asignada en soledad (RC) Preferencia y asignada con acompañante > preferencia en soledad > asignada en soledad (CG) Extroversión, apertura a la experiencia y amabilidad > neuroticismo y conciencia (emociones positivas) Neuroticismo > extroversión, apertura, conciencia y amabilidad (emociones negativas) Apertura a la experiencia > neuroticismo, extroversión, apertura, conciencia y amabilidad (intensidad en la percepción de emociones)
Mori & Iwanaga (2014) Jóvenes (n = 32)	Elección	CG, RC y escalofríos	Música elegida vs. asignada	Entre 4' y 6'	Elegida > asignada (CG y número de escalofríos)
Mori & Iwanaga (2021) Jóvenes (n = 34)	Elección	CG, RR, RC, escalofríos, lágrimas	Elección (elegida vs. asignada) x tipo de respuesta (escalofríos vs. lágrimas) vs línea de base	Entre 4' y 6'	Elegida > asignada (CG, RR y RC) Elegida y asignada escalofríos > línea de base (CG y RR) Elegida y asignada lágrimas < línea de base (CG, RC y RR)
Merrill et al. (2020) Jóvenes (n = 40)	Lugar al que se dirige la atención durante la escucha	CG, RC, RR, zEMG y cEMG	Atención en la emoción percibida en la música vs atención en la emoción experimentada subjetivamente	Entre 16" y 32"	Emoción percibida > emoción experimentada (CG, RC, RR, zEMG y cEMG)

Nota. La presentación de los estudios sigue el orden de aparición en el cuerpo del texto. SDNN: Desvío estándar de los intervalos normal a normal.

ran un vínculo cercano y con quien compartieran gustos musicales. Durante la tarea, escucharon (en soledad o en compañía) 16 canciones (las ocho que habían indicado y ocho de un repertorio popular similar al estilo musical que eligieron), mientras se registraba la CG y RC. Encontraron que la música de preferencia generó emociones más positivas e intensas, acompañadas de mayores niveles de CG y RC. Además, quienes escucharon las piezas con un acompañante presentaron mayores reacciones positivas e intensas a la música, acompañadas de una mayor CG y RC. Este efecto podría deberse a un fenómeno psicosocial complejo, así como también al involucramiento en una experiencia compartida que favorecería la focalización y sensibilidad al estímulo. Respecto de la relación entre los rasgos de personalidad y el impacto emocional de la música, encontraron una correlación positiva entre neuroticismo y las emociones negativas durante la escucha; y entre la apertura a la experiencia, extroversión, amabilidad y emociones positivas.

Los escalofríos que experimentan las personas oyentes son considerados un indicador de involucramiento emocional ante la preferencia musical. [Mori y Iwanaga \(2014\)](#), solicitaron a un grupo de jóvenes que eligieran tres canciones que les provocasen escalofríos. Tras establecer la línea de base fisiológica (RC, RR y CG), escucharon aleatoriamente seis canciones: las tres elegidas por las personas participantes y tres elegidas por otra persona participante (asignadas). Se reportaron los momentos en los que experimentaron escalofríos. Se encontró que, durante la música elegida, el número de escalofríos, la valencia, el nivel de activación y el aumento en la CG fueron mayores. Además, se compararon las respuestas provocadas por las mismas canciones en diferentes personas (elegida vs asignada), y se encontraron respuestas más intensas en quienes las habían elegido. Estos resultados fueron replicados en estudios posteriores ([Mori & Iwanaga, 2021](#)).

Finalmente, un enfoque de investigación sobre la temática se encuentra orientado a analizar la focalización de la atención en la música. Sobre el

tema, [Merrill et al. \(2020\)](#) realizaron un estudio donde compararon las respuestas fisiológicas (zEMG, cEMG, RC, CG y RR) durante la escucha de música bajo dos tareas. En una, se orientó la atención de las personas oyentes a la emoción percibida, es decir, aquella expresada por la pieza musical, solicitándoles que le adjudicaran el adjetivo que mejor la describiera. En la otra se llevó la atención de las personas participantes a la emoción sentida/experimentada durante la escucha, donde reportaron la intensidad con la que percibieron las emociones inducidas. El grupo de participantes escuchó dos veces (una por tarea) 32 fragmentos musicales de películas, con distintas cualidades emocionales (activantes versus relajantes y positivos versus negativos vs neutros). Todas las respuestas fisiológicas fueron más intensas al focalizar la atención en la música con el objetivo de asignarle un adjetivo. Allí, las principales estrategias utilizadas fueron concentrarse en los parámetros musicales e imaginar situaciones de la vida real o películas en las que esa pieza musical funcionara como fondo. En cambio, en la tarea de emoción sentida/experimentada, llevaron su atención a las reacciones corporales, movimientos involuntarios y juicios estéticos sobre la música. Los autores concluyen que dirigir la atención hacia la propia persona opera como distractor, obstaculizando la inducción emocional; en cambio, centrarse en la música, la favorece.

Discusión

El objetivo general del presente trabajo fue identificar de qué manera participan los diferentes componentes del evento musical en la EIM, para lo cual fue necesario comprender los correlatos psicofisiológicos de la EIM. Los resultados sugieren que las propiedades intrínsecas de la música participan de la construcción del carácter emocional de una pieza musical, dando lugar a respuestas psicofisiológicas más o menos precisas que pueden evaluarse registrando indicadores de la actividad del sistema nervioso autónomo.

A grandes rasgos, los artículos revisados permiten identificar que el tempo (Nogueira et al., 2015; Perez-Lloret et al., 2014; Siragusa et al., 2020; Trappe & Voit, 2016), la tensión armónica (Tsai & Chen, 2015), la intensidad (do Amaral et al., 2016) y la ruptura de expectativa (Gorzelańczyk et al., 2017; Juslin et al., 2015) contribuyen en mayor medida a determinar el nivel de activación de la pieza, impactando en la actividad de indicadores del sistema nervioso autónomo como la CG, el RC, la VRC y la respiración. Otros aspectos temporales, como el ritmo y la métrica, requieren mayor investigación.

La interacción catalítica de tales aspectos da lugar a piezas musicales que pueden ser clasificadas, según su nivel de activación, en activantes y relajantes (Juslin, 2019). Las piezas con características activantes tienen la capacidad de provocar un aumento en la actividad del sistema nervioso simpático, lo cual se refleja, por ejemplo, en la disminución de la VRC (do Amaral et al., 2016) y el aumento del RC y la CG (Kim & Wedell, 2016; Ogg et al., 2017). Las piezas con características relajantes favorecen el aumento de la actividad del sistema nervioso parasimpático, reflejada en aumento de la VRC (Lynar et al., 2017; Perez-Lloret et al., 2014) y disminución de la CG y RC (Ogg et al., 2017; Siragusa et al., 2020).

La interacción catalítica de otros aspectos como la variación de alturas (Khalifa et al., 2008), la disonancia (Dellacherie et al., 2011), el modo y la complejidad armónica (Gomez & Danuser, 2007) se encuentran más implicados en la determinación de la valencia, influyendo en la actividad EMG. En este sentido, las piezas felices o positivas con tempo rápido, melodías descendentes, articulación rítmica staccato, modos mayores y consonancias, a nivel psicofisiológico, son acompañadas por mayores reportes de placer, felicidad, disfrute y por mayor actividad zEMG y menor actividad cEMG (Bullack et al., 2018; Fuentes-Sánchez et al., 2021). Por otra parte, las piezas tristes o negativas se caracterizan por tener ritmos vagos, amplitud melódica, tempo lento, complejidad armónica y disonancias, lo que hace que provoquen mayores sensaciones de displacer

y tristeza, acompañados de mayor actividad cEMG (Bullack et al., 2018; Fuentes-Sánchez et al., 2021).

A lo largo de los estudios, se encontró una concordancia entre los datos fisiológicos y los subjetivos (Dimitriev, 2023; Ribeiro et al., 2019), revalidando la eficacia de la música como medio para la EIM (Fuentes-Sánchez et al., 2021; Lynar et al., 2017). Sin embargo, el carácter emocional de la música no sería el único medio por el cual esta genera un impacto en la actividad del sistema nervioso (Juslin, 2013, 2019). Por ejemplo, en varios estudios se identificó un aumento del RC y CG como respuesta anticipatoria a la música (Tsai & Chen, 2015; van den Bosch et al., 2013). La variedad de factores implicados en la EIM sugiere que las reacciones a la música implican la participación de diversos mecanismos cognitivos (Dellacherie et al., 2011; Juslin et al., 2015; Tsai & Chen, 2015), e involucra la interacción de diferentes niveles de procesamiento (Siragusa et al., 2020). Sin embargo, en ciertos casos es difícil establecer patrones de respuesta específicos. Desde un punto de vista, esto puede explicarse por la complejidad del objeto de estudio (Ho & Loo, 2023), así como también por las limitaciones metodológicas que se pueden observar en las investigaciones asociadas principalmente a la falta de rigurosidad en la selección de los estímulos. Específicamente, los estudios que operacionalizaron la música según su nivel de activación mostraron resultados heterogéneos, mientras que los que incluyeron la dimensión de valencia mostraron un patrón de actividad más preciso (Bullack et al., 2018; Fuentes-Sánchez et al., 2021; Kim & Wedell, 2016; Ogg et al., 2017). Estos últimos contaron con procedimientos rigurosos y sistemáticos de selección de estímulos.

Las características musicales suelen combinarse de manera relativamente estable al interior de cada estilo musical. Aunque se han explorado pocos, los antecedentes presentados muestran que existen diferencias en el impacto emocional hacia diferentes estilos musicales (do Amaral et al., 2016; Perez-Lloret et al., 2014; Trappe & Voit, 2016). Sin embargo, la mayor parte de los estudios presentados utilizaron

principalmente estímulos musicales de estilo clásico, romántico, barroco, entre otros (i.e. Bullack et al., 2018; Fuentes-Sánchez et al., 2021; Ogg et al., 2017; Ribeiro et al., 2019; Siragusa et al., 2020), y tuvieron un criterio de selección y clasificación poco claro, lo que dificultó la extracción de conclusiones sólidas respecto de las propiedades intrínsecas que determinan el carácter emocional de la música, así como de su impacto psicofisiológico.

Finalmente, la reacción emocional ante eventos musicales, tal cual propone Juslin (2013; 2019) podría ser resultante de la interacción entre las características propias de la pieza, del oyente y del contexto en el que la percepción musical tiene lugar. Sobre ello, y en línea con estudios previos en diferentes ámbitos de aplicación (Pérez-Eizaguirre & Vergara-Moragues, 2021; Valevicius et al., 2023), un factor que podría contribuir a provocar una respuesta más intensa sería la preferencia y el gusto generado por la escucha de piezas musicales elegidas por la persona (Liljeström et al., 2013; Lynar et al., 2017; Mori & Iwanaga, 2014; 2021), dado que el efecto no se observa si la elección se realiza entre una lista preestablecida (Benedek & Kaernbach, 2011) o si la pieza musical no se disfruta (Plassa et al., 2014). Asimismo, la escucha junto a alguien con quien se tenga un vínculo cercano y con quien se comparta el gusto musical propiciaría el involucramiento emocional en una experiencia compartida, favoreciendo la atención y sensibilidad al estímulo (Liljeström et al., 2013). Este efecto también podría alcanzarse mediante la focalización atencional voluntaria en la música (Merrill et al., 2020). En este sentido, sería esperable que estímulos y/o circunstancias con mayor significancia personal favorezcan la disponibilidad de las personas a dejarse interperlar por la música, dando lugar a reacciones emocionales más intensas y de mayor magnitud.

A partir del presente artículo se puede concluir que la música puede ser utilizada como medio para inducir estados emocionales (Juslin 2013, 2019; Pérez-Eizaguirre & Tizón, 2022; Ribeiro et al., 2019). Este efecto dependería principalmente de

sus características musicales, pero, considerando la complejidad del fenómeno, los factores personales y contextuales también tendrían un papel central (Juslin, 2013, 2019). Sin embargo, es importante remarcar una serie de limitaciones propias. Primero, solo se incluyeron estudios realizados en contexto experimental y de laboratorio, quedando por fuera aquellos realizados en contextos ecológicos, clínicos o educativos. Segundo, el presente artículo estuvo orientado hacia la percepción musical. En este punto, dentro del conjunto de propuestas que integra la música, existen otras que no fueron consideradas, por ejemplo, el aprendizaje y la experiencia musical. Estos aspectos serán considerados en futuras investigaciones con el objetivo de contribuir al conocimiento sobre el tema, ya que entender los mecanismos que subyacen a la EIM habilita la implementación de experiencias musicales en la modulación de otros dominios como la percepción del dolor (Aksu, 2023), los cuidados paliativos (Pérez-Eizaguirre & Vergara-Moragues, 2021), la calidad del sueño (Jespersen et al., 2023), los procesos atencionales (Putkinen et al., 2017), los procesos de formación de la memoria (Diaz et al., 2021), entre otros.

Referencias

- Aksu, Ç. (2023). Effects of music on anxiety, pain, and comfort in patients undergoing upper endoscopy: A randomized clinical trial. *Gastroenterology nursing: the official journal of the Society of Gastroenterology Nurses and Associates*, 46(6), 428-435. <https://doi.org/10.1097/SGA.0000000000000782>
- Benedek, M., & Kaernbach, C. (2011). Physiological correlates and emotional specificity of human piloerection. *Biological Psychology*, 86(3), 320-329. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.12.012>
- Bernardi, L., Porta, C., & Sleight, P. (2005). Cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory changes induced by different types of music in musicians and non-musicians: The importance of silence. *Heart*, 92(4), 445-452. <https://doi.org/10.1136/hrt.2005.064600>

- Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98(20), 11818-11823. <https://doi.org/10.1073/pnas.191355898>
- Brattico, E., Alluri, V., Bogert, B., Jacobsen, T., Vartiainen, N., Nieminen, S., & Tervaniemi, M. (2011). A functional MRI study of happy and sad emotions in music with and without lyrics. *Frontiers in psychology*, 2, 308. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00308>
- Bullack, A., Büdenbender, N., Roden, I., & Kreutz, G. (2018). Psychophysiological responses to "happy" and "sad" music. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 35(4), 502-517. <https://doi.org/10.1525/mp.2018.35.4.502>
- Chaturvedi, V., Kaur, A. B., Varshney, V., Garg, A., Chhabra, G. S., & Kumar, M. (2021). Music mood and human emotion recognition based on physiological signals: A systematic review. *Multimedia Systems*, 28, 21-44. <https://doi.org/10.1007/s00530-021-00786-6>
- da Silva, A., Guida, H., Antônio, A. M. d. S., Marcomini, R. S., Fontes, A. M., de Abreu, L. C., Roque, A. L., Silva, S. B., Raimundo, R. D., Ferreira, C., & Valenti, V. E. (2014). An exploration of heart rate response to differing music rhythm and tempos. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 20, 130-34. <http://doi.org/10.1016/j.ctcp.2013.09.004>
- de Abreu, L. C. (2012). Heart rate variability as a functional marker of development. *Journal of Human Growth and Development*, 22(3), 279-282. <https://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/96772>
- Dellacherie, D., Roy, M., Hugueville, L., Peretz, I., & Samson, S. (2011). The effect of musical experience on emotional self-reports and psychophysiological responses to dissonance. *Psychophysiology*, 48(3), 337-349. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2010.01075.x>
- Diaz, V., Shifres, F., & Justel, N. (2021). Music improvisation enhances neutral verbal and visual memory in musicians and non-musicians as well. *Arts of Psychotherapy*, 75, 101807. <https://doi.org/10.1016/j.aip.2021.101807>
- Dimitriev, D., Indeykina, O., & Dimitriev, A. (2023). The effect of auditory stimulation on the nonlinear dynamics of heart rate: The impact of emotional valence and arousal. *Noise & health*, 25(118), 165-175. https://doi.org/10.4103/nah.nah_15_22
- do Amaral, J. A. T., Guida, H. L., de Abreu, L. C., Barnabé, V., Vanderlei, F. M., & Valenti, V. E. (2016). Effects of auditory stimulation with music of different intensities on heart period. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 6(1), 23-28. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2014.11.032>
- do Amaral, J. A. T., Guida, H. L., Nogueira, M. L., Roque, A. L., de Abreu, L. C., Raimundo, R. D., Ferreira, C., y Valenti, V. E. (2014). Musical auditory stimulation at different intensities and its effects on the geometric indices of heart-rate variability. *Focus on Alternative and Complementary Therapies*, 19(3), 132-139. <https://doi.org/10.1111/fct.12124>
- Eder, D. N., Elam, M., & Wallin, B. G. (2009). Sympathetic nerve and cardiovascular responses to auditory startle and prepulse inhibition. *International journal of psychophysiology*, 71(2), 149-155. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2008.09.001>
- Fuentes-Sánchez, N., Pastor, R., Eerola, T., Escrig, M. A., & Pastor, M. C. (2022). Musical preference but not familiarity influences subjective ratings and psychophysiological correlates of music-induced emotions. *Personality and Individual Differences*, 198, 111828. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2022.111828>
- Fuentes-Sánchez, N., Pastor, R., Escrig, M. A., Elipe, M., & Pastor, M. C. (2021). Emotion elicitation during music listening: Subjective self-reports, facial expression, and autonomic reactivity. *Psychophysiology*, 58(9), e13884. <https://doi.org/10.1111/psyp.13884>
- Fukui, H., & Toyoshima, K. (2023). Testosterone, oxytocin and co-operation: A hypothesis for the origin and function of music. *Frontiers in psychology*, 14, 1055827. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1055827>
- Gomez, P., & Danuser, B. (2007). Relationships between musical structure and psychophysiological measures of emotion. *Emotion*, 7(2), 377-387. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.377>
- Gorzelańczyk, E. J., Podlipniak, P., Walecki, P., Karpiński, M., y Tarnowska, E. (2017). Pitch Syntax Violations Are Linked to Greater Skin Conductance Changes, Relative to Timbral Violations - The Predictive Role of the Reward System in Perspective of

- Ccortico-subcortical Lloops. *Frontiers in psychology*, 8, 586. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00586>
- Ho, H. Y., & Loo, F. Y. (2023). A theoretical paradigm proposal of music arousal and emotional valence interrelations with tempo, preference, familiarity, and presence of lyrics. *New Ideas in Psychology*, 71, 101033. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2023.101033>
- Ishaque, S., Khan, N., & Krishnan, S. (2023). Physiological signal analysis and stress classification from VR simulations using decision tree methods. *Bioengineering*, 10(7), 766. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10070766>
- Iwanaga, M., Kobayashi, A., & Kawasaki, C. (2005). Heart rate variability with repetitive exposure to music. *Biological psychology*, 70(1), 61-66. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.11.015>
- Jespersen, K. V., Hansen, M. H., & Vuust, P. (2023). The effect of music on sleep in hospitalized patients: A systematic review and meta-analysis. *Sleep health*, 9(4), 441-448. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2023.03.004>
- Juslin, P. N. (2013). From everyday emotions to aesthetic emotions: Toward a unified theory of musical emotions. *Physics of Life Reviews*, 10, 235-266. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2013.05.008>
- Juslin, P. N. (2019). *Musical emotions explained: Unlocking the secrets of musical affect*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198753421.001.0001>
- Juslin, P. N., Barradas, G., & Eerola, T. (2015). From sound to signigance: Exploring the mechanisms underlying emotional reactions to music. *American journal of psychology*, 128(3), 281-304. <http://doi.org/10.5406/amerjpsyc.128.3.0281>
- Khalifa, S., Isabelle, P., Jean-Pierre, B., & Manon, R. (2002). Event-related skin conductance responses to musical emotions in humans. *Neuroscience Letters*, 328(2), 145-149. [https://doi.org/10.1016/s0304-3940\(02\)00462-7](https://doi.org/10.1016/s0304-3940(02)00462-7)
- Khalifa, S., Roy, M., Rainville, P., Dalla Bella, S., & Peretz, I. (2008). Role of tempo entrainment in psychophysiological differentiation of happy and sad music? *International journal of psychophysiology*, 68(1), 17-26. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2007.12.001>
- Kim, J., & Wedell, D. H. (2016). Comparison of physiological responses to affect eliciting pictures and music. *International Journal of Psychophysiology* 101, 9-17. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.12.011>
- Lai, H. L. (2004). Music preference and relaxation in Taiwanese elderly people. *Geriatric nursing*, 25(5), 286-291. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2004.08.009>
- Liljeström, S., Juslin, P. N., & Västfjäll, D. (2013). Experimental evidence of the roles of music choice, social context, and listener personality in emotional reactions to music. *Psychology of Music*, 41(5), 579-599. <https://doi.org/10.1177/0305735612440615>
- Lundqvist, L. O., Carlsson, F., Hilmersson, P., & Juslin, P. N. (2009). Emotional responses to music: Experience, expression, and physiology. *Psychology of Music*, 37(1), 61-90. <https://doi.org/10.1177/0305735607086048>
- Lynar, E., Cvejic, E., Schubert, E., & Vollmer-Conna, U. (2017). The joy of heartfelt music: An examination of emotional and physiological responses. *International Journal of Psychophysiology*, 120, 118-125.
- MacGregor, C., & Müllensiefen, D. (2019). The musical emotion discrimination task: A new measure for assessing the ability to discriminate emotions in music. *Frontiers in Psychology*, 10, 1955. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01955>
- Merrill, J., Omigie, D., & Wald-Fuhrmann, M. (2020). Locus of emotion influences psychophysiological reactions to music. *PLoS ONE* 15(8), e0237641. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237641>
- Mori, K., & Iwanaga, M. (2014). Resting physiological arousal is associated with the experience of music-induced chills. *International Journal of Psychophysiology*, 93(2), 220-226. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2014.05.001>
- Mori, K., & Iwanaga, M. (2021). Being emotionally moved is associated with phasic physiological calming during tonic physiological arousal from pleasant tears. *International Journal of Psychophysiology*, 159, 47-59. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2020.11.006>
- Narmour, E. (1991). The top-down and bottom-up systems of musical implication: Building on Meyer's

- theory of emotional syntax. *Music Perception*, 9(1), 1-26. <https://doi.org/10.2307/40286156>
- Nascimben, M., & Ramsøy, T. Z. (2020). A minimal setup for spontaneous smile quantification applicable for valence detection. *Frontiers in psychology*, 11, 566354. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.566354>
- Nogueira, M. L., Garner, D. M., Osório, E., Abreu, L. C. D., & Valenti, V. E. (2015). Globally chaotic analysis of Heart Rate Variability during acute auditory stimulus by heavy metal music. *MedicalExpress*, 2(5), M150504 <https://www.scielo.br/j/medical/a/VLbtC4wqzTXvHfSS96K6cPQ/>
- Ogg, M., Sears, D. R. W., Marin, M. M., & Mcadams, S. (2017). Psychophysiological indices of music-evoked emotions in musicians. *Music Perception*, 35(1), 38-59. <https://doi.org/10.1525/mp.2017.35.1.38>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ (Clinical Research Ed.)*, 372(71). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pérez-Eizaguirre, M., & Tizón, M. (2022). Percepción de los musicoterapeutas profesionales sobre el trabajo de las emociones en la musicoterapia de improvisación. *Artseduca*, (33), 139-150. <https://doi.org/10.6035/artseduca.6895>
- Pérez-Eizaguirre, M., & Vergara-Moragues, E. (2021). Music therapy interventions in palliative care: A systematic review. *Journal of palliative care*, 36(3), 194-205. <https://doi.org/10.1177/0825859720957803>
- Perez-Lloret, S., Diez, J., Domé, M. N., Delvenne, A. A., Braïdot, N., Cardinali, D. P., & Vigo, D. E. (2014). Effects of different "relaxing" music styles on the autonomic nervous system. *Noise y health*, 16(72), 279-284. https://journals.lww.com/nohe/fulltext/2024/26200/effect_of_akson_therapy_on_acoustic_parameters_in.1.aspx
- Plassa, B. de O., Milan, R. C., Guida, H. L., de Abreu, L. C., Raimundo, R. D., Gonzaga, L. A., & Valenti, V. E. (2014). Cardiac autonomic responses induced by auditory stimulation with music is influenced by affinity. *MedicalExpress*, 1(4), 206-210. <https://www.scielo.br/j/medical/a/w3qZsfYNq583yVjDpHNvShH/?lang=en>
- Putkinen, V., Makkonen, T., & Eerola, T. (2017). Music-induced positive mood broadens the scope of auditory attention. *Social cognitive and affective neuroscience*, 12(7), 1159-1168. <https://doi.org/10.1093/scan/nsx038>
- Ribeiro, F. S., Santos, F. H., Albuquerque, P. B., & Oliveira-Silva, P. (2019). Emotional induction through music: Measuring cardiac and electrodermal responses of emotional states and their persistence. *Frontiers in psychology*, 10, 451. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00451>
- Roque, A. L., Valenti, V. E., Guida, H. L., Campos, M. F., Knap, A., Vanderlei, L. C., Ferreira, L. L., Ferreira, C., & de Abreu, L. C. (2013). The effects of auditory stimulation with music on heart rate variability in healthy women. *Clinics*, 68(7), 960-967. [https://doi.org/10.6061/clinics/2013\(07\)12](https://doi.org/10.6061/clinics/2013(07)12)
- Russo, F. A., Vempala, N. N., & Sandstrom, G. M. (2013). Predicting musically induced emotions from physiological inputs: Linear and neural network models. *Frontiers in psychology*, 4, 468. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00468>
- Salakka, I., Pitkäniemi, A., Pentikäinen, E., Mikkonen, K., Saari, P., Toiviainen, P., & Särkämö, T. (2021). What makes music memorable? Relationships between acoustic musical features and music-evoked emotions and memories in older adults. *PloS one*, 16(5), e0251692. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251692>
- Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Larcher, K., Dagher, A., & Zatorre, R. J. (2011). Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature neuroscience*, 14(2), 257-262. <https://doi.org/10.1038/nn.2726>
- Siragusa, M. A., Brizard, B., Dujardin, P. A., Réménieras, J. P., Patat, F., Gissot, V., Camus, V., Belzung, C., El-Hage, W., Wosch, T., & Desmidt, T. (2020). When classical music relaxes the brain: An experimental study using Ultrasound Brain Tissue Pulsatility Imaging. *International Journal of Psychophysiology*, 150, 29-36. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2020.01.007>

- Sloboda, J. A., & Juslin, P. N. (2001). Psychological perspectives on music and emotion. In P. N. Juslin & J. A. Sloboda (Eds.), *Music and emotion: Theory and research* (pp. 71-104). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780192631886.003.0004>
- Taruffi, L., Allen, R., Downing, J., & Heaton, P. (2017). Individual differences in music-perceived emotions. *Music Perception, 34*(3), 253-266. <https://doi.org/10.1525/mp.2017.34.3.253>
- Thompson, W., Peter, V., Olsen, K. N., & Stevens, C. J. (2012). The effect of intensity on relative pitch. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 65*(10), 2054-2072. <https://doi.org/10.1080/17470218.2012.678369>
- Tizón, M., & Gómez-Martín, F. (2020). The Influence of Musical Style in Perceived Emotion. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical, 17*, 109-131. <https://doi.org/10.5209/reciem.65311>
- Trappe, H. J., & Voit, G. (2016). The cardiovascular effect of musical genres. *Deutsches Arzteblatt international, 113*(20), 347-352. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0347>
- Trochidis, K., Sears, D., Tràn, D. L., & McAdams, S. (2013). Psychophysiological measures of emotional response to romantic orchestral music and their musical and acoustic correlates. *Lecture Notes in Computer Science, 7900*, 44-57.
- Tsai, C., & Chen, C. (2015). Musical tension over time: Listeners' physiological responses to the 'retransition' in classical sonata form. *Journal of New Music Research, 44*, 271-286. <https://doi.org/10.1080/09298215.2015.1043310>
- Valevicius, D., Lépine, A., Diushekeeva, A., Lee, A. C., & Roy, M. (2023). Emotional responses to favorite and relaxing music predict music-induced hypoalgesia. *Frontiers in pain research, 4*, 1210572. <https://doi.org/10.3389/fpain.2023.1210572>
- van den Bosch, I., Salimpoor, V. N., & Zatorre, R. J. (2013). Familiarity mediates the relationship between emotional arousal and pleasure during music listening. *Frontiers in human neuroscience, 7*, 534. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00534>
- Wang, X., Wei, Y., Heng, L., & McAdams, S. (2021). A cross-cultural analysis of the influence of timbre on affect perception in western classical music and chinese music traditions. *Frontiers in psychology, 12*, 732865. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.732865>
- Zatorre, R. J. (2015). Musical pleasure and reward: Mechanisms and dysfunction. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1337*, 202-211. <https://doi.org/10.1111/nyas.12677>