

El Puente Perdido: Cómo la Inteligencia Artificial Revela el Papel de la Música en la Recuperación de la Salud Mental y Por Qué los Músicos Humanos Siguen Siendo Irremplazables

Dr. Brian Adrian, PhD

Fundación Kauzak (Kauzak Foundation, Inc.)

Organización sin fines de lucro 501(c)(3)

Enero de 2026

© 2026 Kauzak Foundation, Inc.

Índice

El Puente Perdido: Cómo la Inteligencia Artificial Revela el Papel de la Música en la Recuperación de la Salud Mental y Por Qué los Músicos Humanos Siguen Siendo Irreemplazables

Resumen

1. Introducción

2. Revisión de la Literatura

3. Estudio de Caso: Brad Wheeler — La Producción Musical Intercultural como Puente Terapéutico

4. Discusión

5. Implicaciones para la Práctica

6. Limitaciones y Direcciones Futuras de Investigación

7. Conclusión

Referencias

Apéndice A: Glosario de Términos Clave

Apéndice B: Resumen de Estudios Clave Referenciados

Resumen

El potencial terapéutico de la música para afecciones de salud mental como la ansiedad, la depresión, el agotamiento (*burnout*) y la desregulación emocional está respaldado por un cuerpo de investigación empírica sustancial y en constante crecimiento. Los estudios neurocientíficos han demostrado que la música modula los niveles de cortisol, estimula las vías dopaminérgicas de recompensa y activa circuitos neuronales que abarcan la amígdala, la corteza prefrontal y la corteza auditiva, de maneras que se asemejan y complementan las intervenciones terapéuticas convencionales. A pesar de esta sólida base de evidencia, persiste una brecha significativa entre los hallazgos de la investigación y su aplicación sistemática en los entornos clínicos y comunitarios de salud mental. Este artículo propone que la inteligencia artificial (IA) representa un “puente perdido” crítico, capaz de salvar esta brecha. A través de modelos de aprendizaje automático para la recuperación de información musical, algoritmos de reconocimiento de emociones y sistemas de recomendación terapéutica impulsados por IA, las herramientas computacionales pueden analizar, clasificar y emparejar la música con las necesidades terapéuticas individuales con una precisión sin precedentes. No obstante, este artículo sostiene simultáneamente que el poder analítico de la IA no puede reemplazar el elemento humano irremplazable en la música terapéutica. A partir de investigaciones sobre los sistemas de neuronas espejo, la sincronización neuronal entre intérpretes y oyentes, la teoría del contagio emocional y la cognición corporizada, demostramos que los músicos humanos aportan una autenticidad, profundidad emocional y conexión interpersonal que la composición algorítmica no puede replicar. Se examinan las dimensiones interculturales de la musicoterapia, con especial atención a las perspectivas de Asia Oriental provenientes de las tradiciones de investigación coreana y japonesa. Un estudio de caso detallado de Brad Wheeler —un productor musical canadiense cuyo trabajo intercultural e intergénero en Seúl, Corea del Sur, ejemplifica el tipo de maestría humana emocionalmente versátil que la IA puede analizar pero jamás generar— ilustra la tesis central del artículo. El artículo concluye proponiendo un marco en el que la IA sirve como herramienta analítica y de emparejamiento, mientras que los músicos humanos permanecen como la fuente irremplazable del contenido musical terapéutico, ofreciendo implicaciones prácticas para organizaciones sin fines de lucro, terapeutas y organizaciones musicales que busquen aprovechar todo el potencial curativo de la música.

Palabras clave: musicoterapia, inteligencia artificial, salud mental, regulación emocional, música intercultural, sincronización neuronal, recuperación de información musical, recomendación musical terapéutica

1. Introducción

La música se encuentra entre las actividades humanas más antiguas y universales. La evidencia arqueológica de flautas de hueso que datan de aproximadamente 40.000 años atrás sugiere que la actividad musical es anterior a la agricultura, al lenguaje escrito y a la mayoría de las demás innovaciones culturales (Conard et al., 2009). En todas las culturas humanas conocidas, la música ha servido no solo como entretenimiento, sino como medio de expresión emocional, de vinculación social, de práctica espiritual y de curación (Mehr et al., 2019). En la era moderna, un cuerpo de investigación científica en rápida expansión ha comenzado a cuantificar lo que los seres humanos intuyeron durante milenios: la música posee propiedades terapéuticas profundas, capaces de aliviar la ansiedad, reducir los síntomas de la depresión, mitigar los efectos del estrés crónico y el agotamiento, y apoyar la regulación emocional a lo largo de toda la vida (Leubner & Hinterberger, 2017; de Witte et al., 2020).

La evidencia empírica es contundente. Los metaanálisis que abarcan cientos de estudios y decenas de miles de participantes han demostrado que las intervenciones basadas en la música producen reducciones estadísticamente significativas de la ansiedad y la depresión, con tamaños de efecto comparables o superiores a los de algunos tratamientos farmacológicos (Leubner & Hinterberger, 2017; Aalbers et al., 2017). La investigación neurocientífica ha dilucidado los mecanismos subyacentes a estos efectos, revelando que la música involucra una red distribuida de regiones cerebrales — incluidas la amígdala, la corteza prefrontal, el núcleo accumbens y el hipocampo— que son centrales para el procesamiento emocional, la recompensa, la memoria y la regulación del estrés (Koelsch, 2014; Zatorre & Salimpoor, 2013). Se ha demostrado que la música modula el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal (HHS), reduciendo los niveles de cortisol, y que estimula la liberación de dopamina en el sistema de recompensa mesolímbico, produciendo mejoras medibles en el estado de ánimo y el bienestar (Chanda & Levitin, 2013).

Sin embargo, a pesar de esta abundancia de evidencia, persiste una sorprendente desconexión entre la investigación y la práctica. Las intervenciones basadas en la música siguen siendo subutilizadas en la atención de salud mental convencional, y el emparejamiento sistemático de propiedades musicales específicas con necesidades terapéuticas individuales sigue siendo, en gran medida, improvisado (MacDonald et al., 2012). Los clínicos a menudo carecen de las herramientas y la formación necesarias para prescribir música con la misma precisión con la que prescriben medicamentos o protocolos psicoterapéuticos estructurados. El resultado es un “puente perdido”: una brecha entre lo que la ciencia sabe sobre el potencial terapéutico de la música y la manera en que ese conocimiento se aplica en la práctica.

Este artículo sostiene que la inteligencia artificial representa una herramienta transformadora para salvar esta brecha. Los avances recientes en aprendizaje automático, recuperación de información musical (MIR) y reconocimiento de emociones han dado lugar a sistemas computacionales capaces de analizar propiedades musicales —tempo, tonalidad, complejidad armónica, características espectrales, patrones rítmicos y características tímbricas— y correlacionarlas con resultados psicológicos y fisiológicos medibles (Eerola & Vuoskoski, 2013). Los sistemas de recomendación impulsados por IA pueden generar listas de reproducción terapéuticas personalizadas que responden en tiempo real al estado emocional, el trasfondo cultural y el perfil clínico del individuo (Gómez-Cañón et al., 2021). Estas tecnologías tienen el potencial de democratizar el acceso a la musicoterapia basada en evidencia, poniéndola al alcance de poblaciones que de otro modo nunca encontrarían un musicoterapeuta capacitado.

Sin embargo, este artículo plantea simultáneamente un contrapunto crítico: las capacidades analíticas y de emparejamiento de la IA, por poderosas que sean, no pueden reemplazar el elemento humano irremplazable en la música terapéutica. La autenticidad emocional de la música creada a partir de la experiencia vivida, la sincronización neuronal entre intérpretes humanos y oyentes, la activación de las neuronas espejo que subyace a la comunicación musical empática, y la alianza terapéutica que se forma entre músicos y audiencias —todos estos son fenómenos fundamentalmente humanos que la composición algorítmica no puede replicar (Molnar-Szakacs & Overy, 2006; Sachs et al., 2018). Las investigaciones demuestran de manera consistente que los oyentes perciben la música compuesta por humanos como más impactante emocionalmente, más creativa y terapéuticamente más eficaz que las alternativas generadas por IA (Agres et al., 2024; Orghian et al., 2024).

Para ilustrar esta tesis, el artículo presenta un estudio de caso detallado de Brad Wheeler, un productor e ingeniero musical canadiense que ha forjado una carrera galardonada en Seúl, Corea del Sur. El cuerpo de trabajo intercultural e intergénero de Wheeler —que abarca desde el K-Pop hasta el rock independiente, el folk, el jazz y el *doo-wop* retro— ejemplifica el tipo de maestría humana emocionalmente versátil y culturalmente fluida que la IA puede analizar y clasificar, pero nunca generar. Su carrera demuestra cómo la fusión de perspectivas culturales distintas produce música de una profundidad emocional y un potencial terapéutico excepcionales, y ofrece un modelo concreto para el marco propuesto en este artículo.

El artículo se organiza de la siguiente manera. La Sección 2 revisa la literatura empírica sobre música y salud mental, incluyendo la evidencia de los efectos de la música sobre la ansiedad, la depresión, el agotamiento y la regulación emocional. La Sección 3 examina la neurociencia de la música y el procesamiento emocional. La Sección 4 revisa los resultados de la musicoterapia para afecciones no críticas. La Sección 5 explora el papel de la IA en el análisis de las propiedades terapéuticas de la música. La Sección 6 trata los sistemas de recomendación terapéutica impulsados por IA. Las Secciones 7 y 8 abordan las dimensiones interculturales de la música y la salud mental, con especial atención a las perspectivas de Asia Oriental. Las Secciones 9 y 10 examinan el elemento humano irremplazable en la música terapéutica. La Sección 11 presenta el estudio de caso de Brad Wheeler. La Sección 12 sintetiza los hallazgos en una discusión integral. Las Secciones 13 a 15 abordan las implicaciones prácticas, las limitaciones y las conclusiones.

A lo largo del texto, el artículo mantiene el foco en afecciones de salud mental no críticas —ansiedad, depresión, agotamiento, desregulación emocional y desafíos relacionados—, en consonancia con la misión de la Fundación Kauzak de estudiar la intersección de la IA y la experiencia humana en la promoción del bienestar mental.

2. Revisión de la Literatura

2.1 Música y Salud Mental: Evidencia Empírica

2.1.1 Música y Reducción de la Ansiedad

Los trastornos de ansiedad representan la categoría más prevalente de afecciones de salud mental a nivel mundial, afectando a unas 301 millones de personas en todo el mundo (World Health Organization, 2022). Un cuerpo sustancial de investigación ha examinado la capacidad de la música para reducir la ansiedad en poblaciones tanto clínicas como no clínicas. De Witte et al. (2020) llevaron a cabo un metaanálisis exhaustivo de 104 ensayos controlados aleatorizados que examinaban los efectos de las intervenciones musicales sobre resultados relacionados con el estrés, y hallaron un tamaño de efecto global significativo (d de Cohen = 0,55) para la reducción de la ansiedad. Cabe destacar que estos efectos se observaron en poblaciones diversas, incluyendo pacientes quirúrgicos, personas con trastorno de ansiedad generalizada y adultos sanos que experimentaban estrés situacional.

Los mecanismos subyacentes a los efectos ansiolíticos de la música son multifacéticos. A nivel fisiológico, se ha demostrado que la música reduce las concentraciones de cortisol, disminuye la frecuencia cardíaca y baja la presión arterial —marcadores de la activación del sistema nervioso simpático que se elevan durante los estados de ansiedad (Thoma et al., 2013). Un estudio fundamental de Thoma et al. (2013) demostró que escuchar música relajante antes de someterse a una prueba estandarizada de estrés psicosocial (la Prueba de Estrés Social de Tréveris, *Trier Social Stress Test*) resultó en respuestas de cortisol significativamente menores en comparación con las condiciones de control, lo que sugiere que la música puede atenuar la respuesta de estrés del eje HHS.

A nivel psicológico, la música puede reducir la ansiedad a través del desvío de la atención, la regulación emocional y la inducción de estados afectivos positivos. Pelletier (2004) realizó un metaanálisis de 22 estudios cuantitativos y encontró que la relajación asistida por música producía reducciones consistentemente mayores en la ansiedad que las técnicas de relajación sin música, con un tamaño de efecto global de $d = 0,67$. El efecto fue moderado por el tipo de música utilizada, el método de administración y las características de los participantes, lo que sugiere que la selección personalizada de música puede optimizar los resultados terapéuticos.

Las intervenciones musicales han demostrado una eficacia particular en entornos médicos. Bradt et al. (2013) revisaron 26 ensayos con 2.051 participantes y encontraron que las intervenciones musicales redujeron significativamente la ansiedad en pacientes con cardiopatía coronaria, con efectos tanto sobre la ansiedad-estado como sobre la ansiedad-rasgo. De manera similar, Hole et al. (2015) llevaron a cabo una revisión Cochrane de 73 ensayos controlados aleatorizados y hallaron que la música redujo la ansiedad y el dolor postoperatorios, con beneficios significativos cuando la música se reproducía antes, durante o después de la cirugía. Estos hallazgos sugieren que las propiedades ansiolíticas de la música operan a través de mecanismos tanto anticipatorios como de recuperación.

2.1.2 Música y Depresión

La depresión es la principal causa de discapacidad en todo el mundo, y los tratamientos convencionales —incluidas la farmacoterapia y la psicoterapia— son eficaces para muchos, pero no para todos los pacientes (World Health Organization, 2023). Las intervenciones basadas en la música han surgido como un enfoque complementario prometedor. Aalbers et al. (2017) llevaron a cabo una revisión sistemática Cochrane de nueve estudios con 421 participantes y hallaron que la musicoterapia, cuando se añadía al tratamiento habitual, era superior al tratamiento habitual por sí solo en la reducción de los síntomas depresivos, con un tamaño de efecto moderado a grande. De manera importante, los beneficios de la musicoterapia se observaron en distintos niveles de gravedad de la depresión y en diferentes grupos de edad.

Leubner y Hinterberger (2017) realizaron un metaanálisis de 28 estudios que examinaban los efectos de las intervenciones musicales sobre la depresión y encontraron un efecto global significativo, con una d de Cohen estimada de 0,66 para las intervenciones de creación musical activa y de 0,44 para las intervenciones de escucha musical. Los autores concluyeron que las intervenciones musicales representan una opción de tratamiento clínicamente significativa para la depresión, especialmente cuando se combinan con la atención estándar. Cabe destacar que los tamaños de efecto para la creación musical activa fueron comparables a los reportados para la terapia cognitivo-conductual en algunos metaanálisis, lo que sugiere que la musicoterapia puede ser una alternativa viable para personas resistentes a la psicoterapia tradicional o incapaces de acceder a ella.

El estudio finlandés de musicoterapia de Erkkilä et al. (2011) aportó evidencia particularmente convincente. En un ensayo controlado aleatorizado con 79 adultos con depresión, quienes recibieron 20 sesiones de musicoterapia individual adicionales al tratamiento estándar mostraron mejoras significativamente mayores en depresión, ansiedad y funcionamiento general en comparación con quienes recibieron solo el tratamiento estándar. Las mejoras fueron clínicamente significativas y se mantuvieron en el seguimiento a los seis meses, lo que sugiere efectos terapéuticos duraderos.

2.1.3 Música y Agotamiento

El agotamiento —caracterizado por el cansancio emocional, la despersonalización y la reducción del logro personal— se ha convertido en una preocupación generalizada de salud ocupacional, especialmente entre los trabajadores de la salud, los educadores y otros profesionales de ayuda (Maslach & Leiter, 2016). Si bien la investigación sobre música y agotamiento es menos extensa que la relativa a la ansiedad y la depresión, la evidencia emergente sugiere que las intervenciones basadas en la música pueden ofrecer beneficios significativos.

Bradt et al. (2015) encontraron que los trabajadores de la salud que participaron en sesiones de tamboreo grupal informaron reducciones significativas en los síntomas de agotamiento y mejoras en el estado de ánimo. De manera similar, Bittman et al. (2003) demostraron que un protocolo de creación musical recreativa redujo significativamente las dimensiones del agotamiento y mejoró las alteraciones del estado de ánimo en trabajadores de cuidados a largo plazo. Los aspectos sociales y comunitarios de la creación musical grupal parecen ser particularmente importantes para abordar el agotamiento, ya que contrarrestan el aislamiento y la despersonalización que caracterizan al síndrome (Bittman et al., 2003).

La escucha musical también ha mostrado ser prometedora como intervención frente al agotamiento. Theorell et al. (2014) encontraron que las actividades culturales, incluidas la escucha musical y la asistencia a conciertos, estaban inversamente asociadas con el cansancio emocional y el agotamiento en trabajadores suecos. Los autores plantearon la hipótesis de que el compromiso con la música proporciona una forma de restauración psicológica al facilitar el procesamiento emocional y promover estados afectivos positivos.

2.1.4 Música y Regulación Emocional

La regulación emocional —la capacidad de modular las propias respuestas emocionales para adecuarse a las demandas situacionales— es un factor transdiagnóstico implicado prácticamente en todas las afecciones de salud mental (Gross, 2015). La música es una de las estrategias de regulación emocional más frecuentemente reportadas en la vida cotidiana, y las investigaciones por encuesta han encontrado de manera consistente que la mayoría de las personas utilizan la música deliberadamente para gestionar sus estados emocionales (Saarikallio, 2011; Baltazar & Saarikallio, 2016).

Saarikallio y Erkkilä (2007) identificaron siete estrategias regulatorias a través de las cuales los adolescentes utilizan la música: entretenimiento, revitalización, sensación intensa, desvío, descarga, trabajo mental y consuelo. Estas estrategias se corresponden con modelos más amplios de regulación emocional, abarcando tanto estrategias orientadas al acercamiento (p. ej., usar música para procesar emociones difíciles) como estrategias orientadas a la evitación (p. ej., usar música para distraerse de sentimientos negativos). De manera importante, las estrategias orientadas al acercamiento se asociaron con mejores resultados de salud mental, lo que sugiere que la manera en que los individuos se relacionan con la música importa tanto como la música en sí misma.

Baltazar y Saarikallio (2016) propusieron un marco integral para comprender el papel de la música en la regulación emocional, distinguiendo entre mecanismos regulatorios cognitivos, conductuales y fisiológicos. La música puede facilitar la reevaluación cognitiva al proporcionar nuevas perspectivas sobre las experiencias emocionales; puede promover la activación conductual al motivar el movimiento físico y el compromiso social; y puede modular directamente la activación fisiológica a través de sus efectos sobre el sistema nervioso autónomo. Este modelo multimecanístico ayuda a explicar por qué la música es una herramienta de regulación emocional tan versátil y ampliamente utilizada.

2.2 La Neurociencia de la Música y el Procesamiento Emocional

2.2.1 Modulación del Cortisol y Respuesta al Estrés

La relación entre la música y la hormona del estrés, el cortisol, ha sido objeto de una extensa investigación. Chanda y Levitin (2013) publicaron una revisión exhaustiva de más de 400 estudios que examinaban la neuroquímica de la música, concluyendo que la música puede modular los niveles de cortisol, serotonina, dopamina y oxitocina —neurotransmisores y hormonas que desempeñan roles centrales en el estrés, el estado de ánimo, la recompensa y la vinculación social.

Thoma et al. (2013) aportaron evidencia particularmente rigurosa de los efectos reductores del cortisol de la música. En su estudio, los participantes que escucharon música relajante antes de someterse a la Prueba de Estrés Social de Tréveris mostraron respuestas de cortisol significativamente atenuadas en comparación con quienes escucharon el sonido de agua que corre o quienes descansaron en silencio. La condición musical también produjo una recuperación más rápida del cortisol tras el estresor, lo que sugiere que la música no se limita a enmascarar la respuesta al estrés, sino que modula activamente los mecanismos neuroendocrinos subyacentes.

Fancourt et al. (2014) ampliaron estos hallazgos al demostrar que el tamboreo grupal reducía los niveles de cortisol mientras aumentaba simultáneamente la actividad de las células *natural killer* —células inmunitarias que desempeñan un papel en la defensa contra infecciones y tumores. Este hallazgo sugiere que los efectos reductores del estrés de la música pueden tener consecuencias posteriores sobre la función inmunitaria, proporcionando una vía biológica a través de la cual la música podría promover la salud general y la resiliencia.

2.2.2 Dopamina y el Sistema de Recompensa

La música es uno de los pocos estímulos abstractos capaces de activar el sistema dopaminérgico mesolímbico de recompensa —el mismo circuito neuronal que responde a la comida, al sexo y a los fármacos psicoactivos (Blood & Zatorre, 2001). Utilizando tomografía por emisión de positrones (PET), Blood y Zatorre (2001) demostraron que las experiencias musicales intensamente placenteras (“escalofríos”) se asociaban con la liberación de dopamina en el cuerpo estriado, incluidos el núcleo accumbens y el núcleo caudado. Estos hallazgos establecieron que la música puede producir una recompensa neuroquímica genuina, no meramente informes subjetivos de placer.

Salimpoor et al. (2011) refinaron aún más esta comprensión utilizando una combinación de PET y resonancia magnética funcional (fMRI). Encontraron que la liberación de dopamina en el núcleo caudado precedía al pico de respuesta emocional a la música (durante la fase de “anticipación”), mientras que la liberación de dopamina en el núcleo accumbens coincidía con la experiencia cumbre en sí misma. Esta disociación temporal refleja el patrón observado con otros estímulos gratificantes y sugiere que la música involucra mecanismos sofisticados de predicción y recompensa en el cerebro.

Las implicaciones para la salud mental son significativas. La depresión se caracteriza por la anhedonia —una capacidad disminuida para experimentar placer— que se cree refleja una disfunción en los circuitos dopaminérgicos de recompensa (Treadway & Zald, 2011). Si la música puede estimular la liberación de dopamina en estos circuitos, podría proporcionar un medio no farmacológico para contrarrestar la anhedonia y restablecer la capacidad de experimentar placer en personas con depresión. Esta hipótesis se ve respaldada por la observación clínica de que la musicoterapia puede mejorar la capacidad hedónica y la capacidad de respuesta emocional en pacientes deprimidos (Aalbers et al., 2017).

2.2.3 Vías Neuronales: La Amígdala y la Corteza Prefrontal

La música involucra una red distribuida de regiones cerebrales que incluye la corteza auditiva, el sistema límbico y la corteza prefrontal. La amígdala, una estructura clave en el procesamiento emocional, se activa con la música que se percibe como emocionalmente significativa, independientemente de si la emoción es positiva o negativa (Koelsch, 2014). La respuesta de la amígdala a la música está modulada por la familiaridad del oyente con la pieza, su formación musical y el contexto cultural en el que se produjo la música (Koelsch et al., 2013).

La corteza prefrontal desempeña un papel complementario, permitiendo la evaluación cognitiva y la regulación de las respuestas emocionales generadas por la amígdala y otras estructuras límbicas. Menon y Levitin (2005) utilizaron fMRI para demostrar que la música activa una red que abarca el área tegmental ventral (ATV), el núcleo accumbens, el hipotálamo y la corteza prefrontal —un circuito que integra recompensa, emoción y control cognitivo. Esta arquitectura de red puede explicar por qué la música puede simultáneamente evocar emociones intensas y facilitar su regulación, una propiedad central para su utilidad terapéutica.

Las investigaciones de Koelsch (2014) han demostrado que la música puede modular la actividad en el hipocampo, una región crítica para la formación y consolidación de la memoria. Esto puede explicar el bien documentado fenómeno de los recuerdos autobiográficos evocados por la música, en el que una pieza musical familiar desencadena recuerdos vívidos y emocionalmente cargados de experiencias pasadas (Janata, 2009). En contextos terapéuticos, los recuerdos evocados por la música pueden facilitar el procesamiento emocional y la reconstrucción narrativa, ayudando a las personas a integrar experiencias difíciles en la historia más amplia de sus vidas.

2.2.4 Neuroplasticidad y Efectos a Largo Plazo

La evidencia emergente sugiere que el compromiso sostenido con la música puede producir cambios duraderos en la estructura y función cerebral —un fenómeno conocido como neuroplasticidad. Schlaug et al. (2005) demostraron que los músicos exhiben un aumento del volumen de materia gris en las regiones cerebrales auditivas, motoras y visoespaciales en comparación con los no músicos, lo que sugiere que la formación musical remodela el cerebro. Investigaciones más recientes han extendido estos hallazgos a la escucha musical, con estudios que muestran que incluso el compromiso musical pasivo puede inducir cambios neuroplásticos en áreas de procesamiento auditivo (Herholz & Zatorre, 2012).

Para la salud mental, los efectos neuroplásticos de la música son particularmente relevantes en el contexto de la regulación emocional. El compromiso regular con la música puede fortalecer las vías neuronales implicadas en el procesamiento y la regulación emocionales, produciendo potencialmente mejoras a largo plazo en la resiliencia emocional y el bienestar (Moore, 2013). Esto sugiere que las intervenciones basadas en la música pueden tener beneficios acumulativos que se extienden más allá de los efectos inmediatos de una sola sesión, una hipótesis consistente con los efectos terapéuticos duraderos observados en los estudios longitudinales de musicoterapia (Erkkilä et al., 2011).

2.3 Resultados de la Musicoterapia para Afecciones No Críticas

La musicoterapia, definida como el uso clínico y basado en evidencia de intervenciones musicales para lograr objetivos individualizados dentro de una relación terapéutica (American Music Therapy Association, 2023), ha demostrado eficacia en una amplia gama de afecciones de salud mental no críticas. A diferencia de la escucha musical informal, la musicoterapia implica a un terapeuta capacitado que evalúa las necesidades del cliente, desarrolla un plan de tratamiento e implementa intervenciones basadas en la música, adaptadas a los objetivos terapéuticos del individuo.

Para el trastorno de ansiedad generalizada, Bradt et al. (2013) encontraron que la musicoterapia producía reducciones significativas tanto en las medidas fisiológicas como en las autoinformadas de ansiedad. En el tratamiento de la depresión leve a moderada, Erkkilä et al. (2011) demostraron que la musicoterapia individual añadida al cuidado estándar producía mejoras clínicamente significativas que se mantenían a lo largo del tiempo. Para el manejo del estrés, de Witte et al. (2020) mostraron que tanto los enfoques de musicoterapia activa como receptiva eran eficaces, mostrando la creación musical activa tamaños de efecto ligeramente mayores.

La musicoterapia también ha mostrado ser prometedora para afecciones que no se clasifican tradicionalmente como trastornos de salud mental pero que tienen componentes psicológicos significativos. Para el dolor crónico, Garza-Villarreal et al. (2014) demostraron que la escucha musical reducía tanto la percepción como el malestar emocional del dolor, probablemente a través de sus efectos sobre las vías descendentes de modulación del dolor. Para el insomnio, Jespersen et al. (2015) realizaron un metaanálisis de seis ensayos controlados aleatorizados y hallaron que la escucha musical mejoraba significativamente la calidad del sueño en adultos con insomnio, con un tamaño de efecto comparable al de algunos hipnóticos farmacológicos.

La musicoterapia grupal ha surgido como un enfoque particularmente eficaz para abordar el aislamiento social y construir conexiones interpersonales —factores que están fuertemente implicados en la salud mental y el bienestar (Holt-Lunstad et al., 2015). Ansdell (2014) describió el concepto de “compañerismo musical”, en el que las experiencias musicales compartidas crean un sentido de pertenencia y entendimiento mutuo que trasciende la comunicación verbal. Esto es particularmente relevante para poblaciones que pueden enfrentar barreras para la terapia de conversación tradicional, incluidas personas con competencia lingüística limitada, con estigma cultural en torno a la salud mental, o con dificultad para articular sus experiencias emocionales.

2.4 Análisis de las Propiedades Terapéuticas de la Música mediante IA

2.4.1 Modelos de Aprendizaje Automático para la Recuperación de Información Musical

El aprendizaje automático y la inteligencia artificial están transformando el campo de la Recuperación de Información Musical (MIR), proporcionando herramientas potentes para analizar las propiedades terapéuticas de la música con una precisión y escala sin precedentes. MIR aprovecha algoritmos de aprendizaje automático para extraer y analizar características musicales que incluyen tempo, tonalidad, estructura armónica, instrumentación, valencia emocional y complejidad rítmica (Müller, 2015). Estos análisis pueden aplicarse para clasificar la música en función de las respuestas psicológicas y fisiológicas que suscita en los oyentes, con el objetivo de identificar música con propiedades terapéuticas específicas.

La musicología computacional utiliza la extracción de características de audio para analizar composiciones musicales mediante descriptores de audio psicoacústicos. Los modelos que incorporan anchos de banda críticos, mediciones de sonoridad y extractores de características espectrales como el centroide espectral y la dispersión espectral se utilizan para comprender cómo las propiedades acústicas específicas contribuyen al impacto emocional y fisiológico de una composición (Peeters et al., 2011). Si bien gran parte de esta investigación se originó en el dominio técnico de la ingeniería de audio, las metodologías son directamente aplicables a la comprensión de las propiedades terapéuticas de la música.

Las arquitecturas de aprendizaje profundo han hecho avanzar sustancialmente el campo. Las Redes Neuronales Convolucionales (CNN) sobresalen en el procesamiento de señales de audio y la extracción de características como tempo, ritmo y tono a partir de formas de onda de audio sin procesar o espectrogramas. Las redes de Memoria Larga a Corto Plazo (LSTM), un tipo de red neuronal recurrente, son eficaces para procesar datos secuenciales, lo que permite la extracción de contexto emocional a partir de las letras de las canciones y la modelación de cómo las propiedades musicales evolucionan con el tiempo. Los modelos híbridos que combinan CNN y LSTM pueden analizar tanto los componentes auditivos como textuales de la música, proporcionando una clasificación multimodal robusta del contenido emocional (Delbouys et al., 2018).

2.4.2 Correlación de Propiedades Musicales con Resultados de Salud Mental

Un cuerpo creciente de investigación se centra en correlacionar propiedades musicales específicas con resultados de salud mental medibles. Los estudios han investigado la relación entre el tempo y el estado de ánimo, asociándose generalmente los tempos más rápidos con un aumento de la activación y una valencia positiva, y los tempos más lentos con efectos calmantes (Husain et al., 2002). Se ha demostrado que el modo de una pieza —tonalidad mayor frente a menor— impacta significativamente la percepción emocional de manera intercultural, siendo las tonalidades mayores generalmente percibidas como más alegres y las menores como más tristes (Fritz et al., 2009).

Los modelos de IA pueden analizar vastos conjuntos de datos de música y respuestas de los oyentes, identificando correlaciones sutiles que pueden no resultar evidentes para los observadores humanos. Por ejemplo, los sistemas de IA pueden analizar las características espectrales de una pieza musical y correlacionarlas con cambios en la frecuencia cardíaca, la respuesta galvánica de la piel o los patrones electroencefalográficos (EEG) del oyente, proporcionando medidas objetivas del efecto terapéutico (Kim et al., 2010). Modelos inspirados en la neurología, como las Redes Neuronales de Frecuencia por Gradiente (GFNN), pueden percibir y predecir el ritmo expresivo en la música utilizando redes de osciladores no lineales que resuenan en respuesta a estímulos musicales (Lambert et al., 2015). Estas resonancias capturan patrones sutiles de temporización expresiva —microvariaciones en el ritmo que son clave para el impacto emocional de la música— que serían imperceptibles para el análisis convencional.

Además, la IA puede analizar señales fisiológicas para predecir patrones de reconocimiento emocional relacionados con la música. Los sistemas de reconocimiento de emociones basados en EEG han demostrado la capacidad de clasificar los estados emocionales de los oyentes con una precisión creciente, identificando los patrones musicales específicos que desencadenan respuestas fisiológicas y psicológicas, incluso cuando el oyente no es consciente de ellos (Daly et al., 2015).

2.4.3 Reconocimiento de Emociones en Música mediante Aprendizaje Profundo

El Reconocimiento de Emociones Musicales (MER) se ha convertido en un foco principal de la investigación en aprendizaje profundo. Los modelos *Transformer*, desarrollados originalmente para el procesamiento del lenguaje natural, han sido adaptados para el análisis musical y han alcanzado un rendimiento de vanguardia en tareas de clasificación emocional (Won et al., 2021). Estos modelos pueden capturar dependencias de largo alcance en la estructura musical, lo que les permite comprender cómo se desarrolla y cambia el contenido emocional a lo largo de una pieza.

La precisión mejorada de los modelos de aprendizaje profundo tiene implicaciones significativas para las aplicaciones de salud mental. Al mapear el paisaje emocional de la música con mayor precisión, estas tecnologías permiten la creación de experiencias musicales terapéuticas personalizadas. Un sistema capaz de identificar con precisión una pieza musical como transmisora de “nostalgia agri dulce” en lugar de simplemente “tristeza” puede realizar recomendaciones terapéuticas mucho más matizadas, emparejando la música con las necesidades emocionales específicas de un cliente individual en un momento dado.

2.5 Sistemas de Recomendación Musical Terapéutica Impulsados por IA

Los sistemas de recomendación musical impulsados por IA representan la aplicación más directa del análisis computacional de la música a la práctica de la salud mental. Estos sistemas van más allá de las recomendaciones simples basadas en géneros para aprovechar la IA con el fin de generar experiencias musicales personalizadas y adaptativas que responden al estado emocional y la retroalimentación fisiológica del usuario en tiempo real.

Musitopia, desarrollada en la Universidad Pompeu Fabra, ejemplifica este enfoque. El sistema adapta la música al estado de ánimo de los oyentes en tiempo real para mejorar el bienestar emocional, ofreciendo ejercicios de respiración interactivos, meditación guiada y paisajes sonoros para la concentración y la relajación. Musitopia emplea IA para la composición sonora automática, la personalización de listas de reproducción y el análisis del contenido emocional del audio, creando un sistema de biorretroalimentación de circuito cerrado en el que la experiencia musical se adapta continuamente al estado fisiológico y emocional del oyente (Gómez-Cañón et al., 2021).

Otros sistemas aprovechan las Redes Generativas Adversariales (GAN) para generar listas de reproducción basadas en emociones etiquetadas, o sugieren canciones en función de la entrada del usuario, como palabras clave, estados de ánimo o temas de las letras (Huang & Wu, 2016). Estos sistemas representan un cambio de paradigma hacia una interacción activa y personalizada con la música para la salud mental, yendo más allá del consumo pasivo hacia entornos interactivos en los que los usuarios pueden dar forma a sus experiencias sonoras.

El potencial clínico de estos sistemas es sustancial. Un terapeuta podría utilizar un sistema de recomendación de IA para generar una lista de reproducción personalizada para un cliente con ansiedad, seleccionando música con rangos de tempo, propiedades armónicas y características tímbricas específicas que hayan sido asociadas empíricamente con la reducción de la ansiedad. El sistema podría entonces adaptar la lista de reproducción en tiempo real basándose en la biorretroalimentación de un dispositivo portátil, ajustando la música para adecuarse al estado fisiológico cambiante del cliente a lo largo de la sesión. Este nivel de personalización y capacidad de respuesta es imposible con listas de reproducción estáticas o con una selección musical manual.

Sin embargo, los sistemas actuales de recomendación basados en IA enfrentan limitaciones significativas. La mayoría de los sistemas dependen de etiquetas emocionales subjetivas que pueden no generalizarse a través de contextos culturales. El mapeo entre las características musicales y los resultados terapéuticos es complejo e individualmente variable, y los sistemas actuales pueden no tener en cuenta adecuadamente el papel de la historia personal, el trasfondo cultural y la enculturación musical en la configuración de la respuesta de un individuo a la música (Schedl et al., 2018). Estas limitaciones subrayan la necesidad de investigación y desarrollo continuos, así como la integración de la experiencia clínica humana en el despliegue de sistemas terapéuticos musicales impulsados por IA.

2.6 Dimensiones Interculturales de la Música y la Salud Mental

2.6.1 Universalidad y Especificidad Cultural

La cuestión de si los efectos terapéuticos de la música son universales o específicos de cada cultura es un tema central en la investigación musical intercultural. La evidencia sugiere la existencia de componentes tanto universales como culturalmente específicos. Fritz et al. (2009) realizaron un estudio fundamental con el pueblo mafa de Camerún, un grupo aislado sin exposición previa a la música occidental. Los mafa fueron capaces de reconocer tres emociones básicas —felicidad, tristeza y miedo— en la música occidental a niveles significativamente superiores al azar. Este hallazgo sugiere que ciertas claves acústicas, como el tempo y el modo, pueden estar universalmente asociadas con emociones específicas, reflejando probablemente mecanismos perceptuales y neurológicos humanos compartidos.

Sin embargo, la familiaridad cultural y la “enculturación musical” —el proceso por el cual las personas adquieren comprensión y comportamientos musicales dentro de su contexto cultural— desempeñan roles cruciales en la configuración de las respuestas emocionales a la música (Morrison & Demorest, 2009). Un estudio del pueblo tsimané de Bolivia encontró que su preferencia por los acordes consonantes frente a los disonantes era menos pronunciada que entre los oyentes occidentales y estaba influenciada por su grado de exposición a la música occidental (McDermott et al., 2016). Esto sugiere que la percepción de las relaciones armónicas, largamente asumida como reflejo de preferencias acústicas universales, se aprende al menos parcialmente a través de la exposición cultural.

Para las aplicaciones terapéuticas, estos hallazgos tienen implicaciones importantes. La música culturalmente familiar puede evocar respuestas emocionales y cognitivas más fuertes, las cuales son esenciales para los beneficios terapéuticos. Escuchar la música preferida de cada uno, a menudo arraigada en la familiaridad cultural, facilita el acceso a funciones cerebrales relacionadas con la emoción, la memoria y la cognición (Groussard et al., 2010). El concepto de “etnomusicoterapia” integra prácticas musicales y tradiciones curativas indígenas de diversas culturas en la práctica clínica contemporánea, enfatizando la importancia de comprender la enculturación musical del paciente para mejorar los resultados terapéuticos (Moreno, 1995).

2.6.2 Producción Musical Intercultural y Resonancia Emocional

La producción musical a través de fronteras culturales —la música de “fusión” o intercultural— puede crear una resonancia emocional más amplia y mejorar el potencial terapéutico. Al combinar elementos de distintas tradiciones musicales, los artistas crean sonidos que son simultáneamente familiares y novedosos, potencialmente atractivos para una gama más amplia de oyentes y estados emocionales. En contextos terapéuticos, la fusión musical puede mejorar el compromiso y la expresión del cliente y fortalecer el vínculo terapéutico (Hadley & Norris, 2016).

Sin embargo, la integración de géneros dispares también puede producir “disonancia cultural” en algunos oyentes que encuentran la combinación chocante o inauténtica (Stokes, 2004). A pesar de estos desafíos, la colaboración musical intercultural ha demostrado la capacidad de fomentar los vínculos sociales, proporcionar alivio del estrés y promover la conexión comunitaria. Al crear un “espacio cosmológico” en el que los oyentes se sienten representados, la música intercultural puede ampliar la conciencia y las cualidades atencionales, conduciendo a experiencias musicales más profundas y transformadoras (Koen, 2008).

2.7 Perspectivas de Asia Oriental: Investigación Coreana y Japonesa

La investigación procedente de instituciones de Asia Oriental aporta perspectivas valiosas y distintivas sobre el papel de la música en la salud mental. En Japón, la musicoterapia ha alcanzado un reconocimiento creciente como herramienta terapéutica, particularmente en la atención geriátrica. La Asociación Japonesa de Musicoterapia (JMTA) ha desempeñado un papel central en la promoción de la investigación y la práctica clínica, con estudios que demuestran que la musicoterapia puede mejorar la comunicación, aumentar el bienestar subjetivo y reducir los síntomas conductuales y psicológicos de la demencia entre los residentes ancianos (Takahashi & Matsushita, 2006). La musicoterapia comunitaria —un enfoque centrado en mejorar las interacciones entre los individuos y su entorno vital— ha ganado una tracción particular en los hogares de ancianos japoneses como medio para abordar el aislamiento social y mejorar la calidad de vida (Ikuno, 2005).

En Corea del Sur, las investigaciones han explorado los complejos efectos psicológicos de la música popular sobre la salud mental. El fenómeno global del K-Pop se ha estudiado desde múltiples perspectivas, sugiriendo los hallazgos que, si bien el fandom del K-Pop puede proporcionar recursos de regulación emocional, sentido de pertenencia comunitaria e inspiración, el compromiso intensivo también puede contribuir a la ansiedad, la depresión y las preocupaciones sobre la imagen corporal (Lee & Kim, 2020). Estos hallazgos destacan la naturaleza de doble filo de la relación de la música con la salud mental y subrayan la importancia de la manera en que las personas se relacionan con la música, y no meramente la música en sí misma.

La investigación coreana en musicoterapia también ha realizado contribuciones distintivas al campo. Los estudios que examinan la música tradicional coreana (*gugak*) en contextos terapéuticos han encontrado que la música cultural familiar puede ser más eficaz que la música occidental para reducir la ansiedad y mejorar el estado de ánimo entre participantes coreanos, respaldando el principio más amplio de que la relevancia cultural mejora la eficacia terapéutica (Kim & Stegemann, 2016). Este hallazgo tiene implicaciones importantes para los sistemas de recomendación impulsados por IA, que deben tener en cuenta el trasfondo cultural al emparejar la música con las necesidades terapéuticas.

2.8 El Elemento Humano: Por Qué los Músicos Siguen Siendo Irremplazables

2.8.1 Música Algorítmica frente a Música Humana: La Brecha Terapéutica

Las investigaciones revelan de manera consistente una brecha significativa en la eficacia terapéutica entre la música generada algorítmicamente y la compuesta e interpretada por humanos. Si bien la IA puede producir música que es estructuralmente sólida e incluso emocionalmente evocadora hasta cierto punto, carece de las cualidades esenciales que fomentan una conexión terapéutica genuina. Los estudios que comparan las respuestas de los oyentes han encontrado que la música compuesta por humanos se percibe como más creativa, novedosa e impactante emocionalmente (Agres et al., 2024; Correia et al., 2024). Esta preferencia se amplifica cuando los oyentes son conscientes de la identidad del compositor —un fenómeno denominado “sesgo del compositor”— en el que el conocimiento de que la música es generada por IA conduce a puntuaciones más bajas de gusto y de profundidad emocional percibida (Orghian et al., 2024).

Una limitación crítica de la IA en contextos terapéuticos es su incapacidad para formar una “alianza terapéutica” —un vínculo de confianza y entendimiento mutuo entre terapeuta y cliente que es un predictor primario de los resultados positivos del tratamiento (Norcross & Lambert, 2018). La IA carece de la autoconciencia, la conciencia emocional y la capacidad empática necesarias para participar en esta relación fundamentalmente humana (Agres et al., 2024). El efecto del “valle inquietante” se observa con frecuencia en la música generada por IA, identificando los oyentes las composiciones algorítmicas por su repetición excesiva, estructuras rígidas y progresiones melódicas poco naturales —características que disminuyen la autenticidad percibida y la resonancia emocional (Migneco et al., 2024).

2.8.2 El Valle Inquietante: Autenticidad Emocional y Cognición Corporizada

El concepto de autenticidad emocional es central para comprender por qué la música generada por IA tiene dificultades para replicar el impacto terapéutico de la interpretación humana. Los músicos humanos imbuyen sus interpretaciones con microexpresiones —variaciones sutiles en el tiempo, la dinámica y el timbre— que transmiten una rica información emocional. Estos matices son productos de la cognición corporizada, el principio de que los procesos cognitivos están profundamente enraizados en las experiencias físicas y las interacciones con el mundo (Leman, 2007). La experiencia vivida del músico, su estado emocional y sus gestos físicos contribuyen todos a interpretaciones emocionalmente auténticas y resonantes de maneras que la IA actual no puede replicar.

Los estudios de percepción de los oyentes iluminan claramente esta distinción. Aunque las medidas fisiológicas pueden mostrar respuestas similares tanto a la música de IA como a la humana, los oyentes califican consistentemente la música compuesta por humanos como más eficaz para suscitar estados emocionales específicos (Agres et al., 2024). Describen la música humana con términos como “alma”, “flujo” e “imperfección” —cualidades que se resisten a la implementación algorítmica. La IA se percibe como una herramienta que carece de emoción o sentimiento genuinos (Chu, 2022). Esta percepción refleja la realidad de que la IA puede simular la expresión emocional basándose en patrones estadísticos en los datos de entrenamiento, pero sin la experiencia subjetiva subyacente que le confiere a la música humana su poder terapéutico transformador.

2.9 Autenticidad Emocional y Experiencia Vivida en la Creación Musical

La música de artistas que han atravesado luchas emocionales significativas a menudo carga con un peso terapéutico particular. El acto de componer canciones puede ser una herramienta profunda para procesar el trauma, fomentar la autoconciencia y construir una narrativa coherente de las propias experiencias vitales. La investigación sobre la memoria autobiográfica en la composición de canciones demuestra que cuando los artistas se inspiran en experiencias vividas, crean música que es más auténtica emocionalmente y más propensa a resonar con oyentes que han enfrentado desafíos similares (Baker & Wigram, 2005). Esta resonancia crea una poderosa sensación de conexión y entendimiento compartido, reduciendo los sentimientos de aislamiento y fomentando la esperanza.

La teoría del contagio emocional proporciona un marco para comprender este fenómeno. Cuando los oyentes se encuentran con música imbuida de emoción genuina, pueden “contagiarse” de esas emociones, experimentándolas como propias (Juslin & Västfjäll, 2008). Este proceso es particularmente potente cuando la música se percibe como auténtica. Los oyentes son hábiles para detectar contenido emocional genuino, y responden más intensamente a él que a la música percibida como artificial o formulaica. Los estudios han demostrado que las intervenciones de composición de canciones pueden llevar a reducciones significativas en la depresión y el estrés postraumático, ya que el proceso creativo permite a los individuos externalizar experiencias difíciles y obtener una sensación de agencia sobre ellas (Baker et al., 2008). La música resultante sirve como testimonio de la resiliencia humana, ofreciendo consuelo e inspiración a otros que la escuchan.

El concepto de “resonancia de la herida” —en el que la expresión auténtica del dolor personal de un músico crea un espacio para que los oyentes procesen sus propias experiencias similares— ha sido descrito en la literatura de musicoterapia como uno de los mecanismos más poderosos de cambio terapéutico (Austin, 2008). Este fenómeno depende enteramente de la genuinidad de la experiencia emocional del músico y no puede ser replicado por la composición algorítmica, sin importar con qué precisión la IA pueda modelar las características acústicas asociadas con emociones específicas.

2.10 Sincronización Neuronal y la Conexión Humana Irreemplazable

La profunda conexión que se experimenta entre músicos y oyentes durante una interpretación no es meramente subjetiva —es una realidad neurobiológica fundamentada en actividad cerebral medible. El descubrimiento de las neuronas espejo ha proporcionado un poderoso marco explicativo de cómo los seres humanos comprenden y empatizan con las acciones y emociones de los demás. Las neuronas espejo se activan tanto cuando un individuo realiza una acción como cuando observa a alguien más realizando esa misma acción, creando una base neuronal para la empatía y la experiencia compartida (Rizzolatti & Craighero, 2004).

En el contexto de la música, Molnar-Szakacs y Overy (2006) propusieron el modelo de Experiencia de Movimiento Afectivo Compartida (SAME), que postula que cuando los oyentes observan o escuchan una interpretación musical, sus sistemas de neuronas espejo simulan las acciones motoras implicadas en la producción de la música. Esta simulación, a su vez, activa el sistema límbico, generando respuestas emocionales que reflejan las del intérprete. El resultado es una forma de comunión emocional entre intérprete y oyente que trasciende la comunicación verbal.

La investigación ha demostrado que la actividad cerebral de intérpretes y oyentes puede sincronizarse directamente durante una interpretación musical. Sachs et al. (2018) mostraron que la sincronización neuronal entre intérpretes y audiencias se correlaciona con el disfrute y la implicación emocional de la audiencia con la música. Se cree que este acoplamiento entre cerebros (*inter-brain coupling*) es un mecanismo clave para la vinculación social, al facilitar el tipo de conexión interpersonal profunda que es esencial para las relaciones terapéuticas.

Estos procesos neurobiológicos requieren fundamentalmente la agencia humana. Las señales físicas sutiles —el aliento de un cantante, la vacilación de un guitarrista antes de un cambio de acorde, la variación dinámica de un pianista—, la atención compartida entre intérprete y audiencia, y la retroalimentación emocional recíproca que se produce durante una actuación en vivo no pueden ser replicados por un algoritmo. La música, en este sentido neurobiológico, no es meramente un producto acústico, sino un proceso de conexión humana —una sincronización de mentes y cuerpos que es esencial para el bienestar y que define el papel irremplazable de los músicos humanos en los contextos terapéuticos.

3. Estudio de Caso: Brad Wheeler — La Producción Musical Intercultural como Puente Terapéutico

3.1 Introducción al Estudio de Caso

La revisión de la literatura precedente ha establecido dos proposiciones complementarias: primera, que la inteligencia artificial ofrece herramientas poderosas para analizar y emparejar la música con las necesidades terapéuticas; y segunda, que la autenticidad emocional, la fluidez cultural y la conexión interpersonal que proporcionan los músicos humanos son irremplazables en los contextos terapéuticos. La carrera de Brad Wheeler —productor musical, ingeniero y multiinstrumentista canadiense que ha construido una carrera galardonada en Seúl, Corea del Sur— proporciona una ilustración convincente y real de ambas proposiciones. El cuerpo de trabajo intercultural e intergénero de Wheeler ejemplifica el tipo de maestría humana emocionalmente versátil que la IA puede analizar, clasificar y recomendar, pero nunca generar. Su carrera demuestra cómo la fusión de distintas perspectivas culturales produce música de una profundidad emocional excepcional, ofreciendo un modelo concreto para el marco del “puente perdido” propuesto en este artículo.

La importancia de Wheeler para este estudio no reside en su fama —permanece relativamente desconocido fuera de la industria musical coreana— sino en la amplitud y calidad de su obra, que abarca el K-Pop convencional, el rock independiente, el folk, el jazz y el *doo-wop* retro. Su catálogo proporciona un caso de prueba inusualmente rico para el análisis de IA de las propiedades musicales terapéuticas, pues abarca una amplia gama de tempos, tonalidades, estructuras armónicas, características tímbricas y valencias emocionales, todos producidos por una única sensibilidad creativa que opera a través de las fronteras culturales. Al mismo tiempo, la naturaleza profundamente personal y culturalmente inmersiva de su proceso de producción ilustra con precisión por qué la creación musical humana se resiste a la replicación algorítmica.

3.2 Contexto Biográfico: De Terranova a Seúl

El camino de Brad Wheeler desde los locales musicales de St. John's, Terranova, hasta los estudios de grabación de Seúl no fue ni planificado ni predecible. Nacido y criado en la provincia más oriental de Canadá, Wheeler fue un participante activo en la escena musical local, pero sintió un creciente deseo de un cambio transformador. En 2007, una visita a un amigo de la infancia que vivía en Seúl catalizó una decisión espontánea: Wheeler vendió sus pertenencias y se trasladó a Corea del Sur, un país donde no tenía contactos profesionales ni conocimiento del idioma coreano (CBC News, 2021; The Korea Times, 2024).

Los primeros años de Wheeler en Seúl estuvieron marcados por el ingenio y la inmersión cultural. Tras un breve período enseñando inglés, comenzó a actuar en los clubes nocturnos de Seúl, construyendo gradualmente conexiones dentro de la comunidad musical coreana. Autodidacta y sin educación musical formal, desarrolló su experticia en producción a lo largo de años de práctica dedicada y directa. Identificó una necesidad específica del mercado —los espacios profesionales de grabación eran escasos en Seúl, donde la densa vida en apartamentos creaba desafíos de “privacidad acústica” que dificultaban a los músicos ensayar o grabar en casa— y estableció Union Studios para satisfacer esta necesidad (The Korea Times, 2024; CBC News, 2021). Más recientemente, Wheeler ha cofundado East Seoul Studios, lo que señala su continua expansión e inversión dentro de la industria musical coreana.

La trayectoria biográfica de Wheeler es relevante para la tesis de este artículo por varias razones. Primero, su migración no planificada y su gradual inmersión cultural representan un modelo de compromiso intercultural auténtico que contrasta marcadamente con el análisis cultural algorítmico. Wheeler no estudió la música coreana desde afuera; vivió dentro de ella, absorbiendo sus convenciones, estéticas e idiomas emocionales a lo largo de años de experiencia personal directa. Segundo, su formación autodidacta significa que su conocimiento musical es primordialmente experiencial más que teórico —precisamente el tipo de entendimiento musical corporizado e intuitivo que, como se discutió en la revisión de la literatura, sustenta la autenticidad emocional que los oyentes valoran en la música creada por humanos. Tercero, su evolución personal en Seúl —incluido el cambio en sus hábitos de trabajo tras el nacimiento de su hija— ilustra cómo la experiencia vivida moldea continuamente la producción creativa de un músico, introduciendo dimensiones emocionales que ningún algoritmo puede simular.

3.3 Reconocimiento Profesional: Los Premios de la Música Coreana

La obra de Wheeler ha sido validada por múltiples victorias y nominaciones en los Premios de la Música Coreana (*Korean Music Awards*, KMAs), una ceremonia ampliamente considerada por su énfasis en el mérito artístico por encima de las ventas comerciales. A diferencia de los premios impulsados por la popularidad que dominan gran parte de la industria musical global, los KMAs son juzgados por críticos musicales y profesionales de la industria, lo que convierte al reconocimiento en la ceremonia en un indicador significativo de calidad artística e innovación.

El reconocimiento más significativo de los primeros años de Wheeler llegó en 2014, cuando su extenso trabajo en el álbum *It's Okay, Dear* de la aclamada cantautora Sunwoo Jung-A obtuvo dos de los premios más prestigiosos de la ceremonia: Álbum del Año y Canción Pop del Año (CBC News, 2021; The Korea Times, 2024). Esta doble victoria para un único proyecto —producido por un músico nacido en el extranjero, autodidacta y trabajando en un idioma que no era el suyo— subrayó su capacidad para producir obras tanto críticamente veneradas como definitorias del género. El álbum también le aseguró a Sunwoo Jung-A el premio de Músico del Año, consolidando el proyecto como un lanzamiento emblemático de la música popular coreana (Wikipedia, “Sunwoo Jung-a”).

Desde 2014, Wheeler ha acumulado un total de cuatro victorias y nueve nominaciones en los KMAs, abarcando un amplio espectro de categorías, incluidas K-Pop, folk y rock. Su trabajo con artistas como Yangbans, Monoban y OHCHILL —cuyo álbum recibió recientemente nominaciones a Mejor Álbum de Rock y Mejor Canción de Rock— demuestra un nivel sostenido de calidad e influencia a lo largo de géneros musicales fundamentalmente diferentes (Honorary Reporters, 2025). Este patrón de reconocimiento a través de las categorías es particularmente significativo para el análisis de este artículo, ya que aporta evidencia de que el enfoque de producción intercultural de Wheeler genera música de una calidad emocional y artística consistentemente alta, independientemente del género.

3.4 El Catálogo Intergénero: Un Caso a Favor de la Versatilidad Emocional

El catálogo de Wheeler proporciona un conjunto de datos excepcionalmente rico para comprender la relación entre la producción musical intercultural y el potencial terapéutico. Sus colaboraciones abarcan todo el espectro de la música popular coreana, cada género con propiedades emocionales distintas que son relevantes para distintas aplicaciones terapéuticas.

K-Pop convencional y accesibilidad emocional. La obra comercialmente más exitosa de Wheeler llegó en 2016, cuando coescribió y produjo “Hold My Hand” de Lee Hi, un tema que alcanzó el número uno en las listas de varios países y acumuló más de 10 millones de reproducciones en YouTube (CBC News, 2021). Desde una perspectiva terapéutica, el énfasis del K-Pop en la accesibilidad melódica, la producción pulida y la franqueza emocional se alinea con investigaciones que sugieren que la música familiar y estructuralmente predecible es la más eficaz para la reducción de la ansiedad y la elevación del estado de ánimo (Pelletier, 2004). Un sistema de análisis de IA podría identificar características acústicas específicas de “Hold My Hand” —su tempo, progresión armónica, calidez tímbrica y características vocales— y emparejarlas con oyentes que busquen música para elevar el ánimo o para el consuelo emocional. Sin embargo, la resonancia emocional de la canción con millones de oyentes deriva de las decisiones creativas humanas que la conformaron: la comprensión intuitiva de Wheeler de qué sonidos y estructuras producen una conexión emocional auténtica.

Indie y art pop: profundidad y complejidad emocional. La colaboración galardonada de Wheeler con Sunwoo Jung-A en *It's Okay, Dear* representa un registro emocional fundamentalmente diferente. El indie y el *art pop* suelen presentar mayor complejidad armónica, una expresión emocional más matizada y patrones estructurales menos predecibles que el pop convencional. Estas cualidades se alinean con las investigaciones sobre música y regulación emocional, que sugieren que las obras musicalmente complejas son particularmente eficaces para facilitar el procesamiento emocional profundo y la reevaluación cognitiva (Baltazar & Saarikallio, 2016). El éxito del álbum demuestra la capacidad de Wheeler para producir música que opera en este nivel emocional más profundo mientras permanece suficientemente accesible como para obtener reconocimiento crítico convencional.

Rock y alternativa: catarsis y descarga emocional. El trabajo de Wheeler con artistas como OHCHILL, So!YoON! (de Se So Neon) y el legendario músico de rock Yoon Do-hyun se adentra en el registro emocional catártico que el rock proporciona de manera única. Las investigaciones han demostrado que la música de alta activación, incluidos el rock y el metal, puede servir como una herramienta eficaz para la descarga emocional —la expresión y liberación saludables de emociones negativas—, particularmente para los oyentes que se identifican con el género (Sharman & Dingle, 2014). El trabajo de producción de Wheeler a lo largo del espectro del rock proporciona más evidencia de su capacidad para calibrar su enfoque creativo a las necesidades emocionales específicas de cada género y colaboración.

Folk y música acústica: consuelo y reflexión. Las nominaciones de Wheeler a los KMAs en la categoría de folk reflejan su trabajo con artistas coreanos en las tradiciones acústicas y folk —géneros que se asocian en la literatura terapéutica con la relajación, la introspección y el consuelo emocional (Saarikallio & Erkkilä, 2007). Las cualidades sonoras despojadas de la música folk —instrumentación acústica, reverberación natural, grabación vocal cercana— crean una experiencia de escucha íntima que puede fomentar sentimientos de conexión personal y seguridad emocional.

Retro y *doo-wop*: nostalgia y trascendencia temporal. Quizás el elemento más distintivo del catálogo de Wheeler sea su trabajo con The Barberettes, un trío femenino conocido por su fiel revitalización de los sonidos del *doo-wop* estadounidense y los grupos armónicos de las décadas de 1950 y 1960, recontextualizados para una audiencia coreana moderna. En este proyecto, Wheeler se desempeñó como coproductor, ingeniero de sonido y baterista —una implicación creativa inusualmente integral que habla de su profunda inversión personal en la obra (Wikipedia, “The Barberettes”). Su producción capturó el sonido analógico cálido y *vintage* que define la estética del grupo, lo cual requería no solo facilidad técnica sino una comprensión intuitiva de una era distinta de la producción musical.

Este proyecto es particularmente relevante para el marco terapéutico intercultural propuesto en este artículo. La música de The Barberettes es un artefacto intrínsecamente intercultural: una forma musical estadounidense, producida por un ingeniero canadiense, interpretada por artistas coreanas y presentada a una audiencia global del siglo XXI. El potencial terapéutico de la música evocadora de nostalgia está bien documentado, y los estudios muestran que las experiencias musicales nostálgicas pueden contrarrestar la soledad, aumentar la autoestima y fomentar un sentido de significado existencial (Sedikides et al., 2015). El trabajo de Wheeler con The Barberettes demuestra cómo la producción intercultural puede crear música que evoca nostalgia no de un pasado personal específico, sino de un imaginario cultural compartido —una forma emocionalmente potente de memoria colectiva que trasciende las fronteras individuales y culturales.

3.5 Análisis de IA del Catálogo de Wheeler: Posibilidades y Limitaciones

El diverso catálogo de Wheeler presenta un caso de prueba ideal para demostrar tanto el potencial como las limitaciones del análisis musical terapéutico impulsado por IA. Un sistema de IA que empleara técnicas modernas de MIR podría analizar sistemáticamente cada pista producida por Wheeler, extrayendo características que incluyen:

- **Características temporales:** tempo, complejidad rítmica, regularidad del pulso, desviaciones de microtemporización
- **Características tonales:** tonalidad, modo (mayor/menor), complejidad armónica, patrones de progresión de acordes
- **Características espectrales:** centroide espectral, dispersión espectral, brillo, calidez, riqueza tímbrica
- **Características dinámicas:** rango dinámico, variación de sonoridad, ratio de compresión
- **Características estructurales:** forma de la canción, longitud de las secciones, patrones de repetición, transiciones
- **Características vocales:** rango tonal, características de vibrato, cualidad susurrada, valencia emocional del timbre vocal

Utilizando estas características, un sistema de IA podría crear un perfil terapéutico integral de cada pista, mapeándola en los modelos dimensionales de la emoción (espacio valencia-activación) utilizados en la investigación de reconocimiento de emociones. El sistema podría entonces emparejar pistas específicas con necesidades terapéuticas específicas: pistas de valencia alta y activación moderada para la elevación del estado de ánimo; pistas de activación baja y armonía compleja para la reducción de la ansiedad y la relajación; pistas de alta activación y alta energía para la catarsis y la descarga emocional.

Tal análisis sería genuinamente valioso. Un terapeuta que trabajara con un cliente coreano que experimenta depresión podría ser dirigido por un sistema de IA al álbum *It's Okay, Dear* de Sunwoo Jung-A —un álbum cuyas características acústicas, relevancia cultural y profundidad emocional lo hacen bien adecuado para el uso terapéutico con oyentes coreanos. Un terapeuta que trabajara con un cliente de cualquier trasfondo cultural que experimentara soledad podría ser dirigido a la música de The Barberettes, cuyas propiedades evocadoras de nostalgia podrían cumplir funciones terapéuticas relacionadas con la conexión social y el significado existencial.

Sin embargo, el análisis de IA necesariamente pasaría por alto las cualidades mismas que hacen que la música de Wheeler sea terapéuticamente potente. Ningún algoritmo de extracción de características puede capturar el hecho de que la producción de *It's Okay, Dear* por parte de Wheeler estuvo informada por años de inmersión en la cultura coreana, o que su trabajo con The Barberettes reflejó un amor genuino por una tradición musical de otra era. Las microdecisiones que dieron forma a cada grabación —la elección de una colocación específica del micrófono, el ajuste intuitivo de una mezcla vocal, la sutil variación rítmica introducida por la propia batería de Wheeler— son productos de la cognición humana corporizada que no pueden ser reducidos a características acústicas. La IA puede decirle a un terapeuta *cómo* suena la música; no puede explicar *por qué* suena así, y es el *por qué* —la historia humana, el viaje cultural, la experiencia vivida— lo que le confiere a la música su mayor potencia terapéutica.

3.6 Wheeler como Ejemplar: El Músico Humano que la IA No Puede Reemplazar

La carrera de Brad Wheeler encarna el argumento central de este artículo. Su posición como forastero cultural que se convirtió en parte integral de la escena musical coreana es en sí misma una forma de tender puentes interculturales que refleja el marco propuesto en el artículo. Los artistas coreanos buscaron a Wheeler específicamente debido a su “enfoque cultural y mental diferente para la creación de grabaciones” (The Korea Times, 2024) —reconociendo que una perspectiva externa podía enriquecer y diversificar su trabajo creativo. Esta dinámica de enriquecimiento cultural mutuo no puede ser replicada por una IA entrenada con datos musicales existentes, porque depende del encuentro genuino entre experiencias vividas distintas.

La versatilidad de género de Wheeler ilustra adicionalmente la irremplazabilidad de los músicos humanos. Su capacidad para producir pop galardonado, indie aclamado por la crítica, K-Pop que lidera las listas, *doo-wop* retro fiel y música poderosa de rock y folk demuestra una forma de alfabetización musical profunda que no es meramente técnica, sino emocional e intuitiva. Cada género requiere una sensibilidad emocional distinta, una comprensión distinta de qué sonidos y estructuras producen una conexión emocional auténtica dentro de ese contexto estético específico. El éxito de Wheeler a lo largo de todos estos géneros sugiere una capacidad de sintonía emocional y de adaptación creativa que refleja el tipo de inteligencia humana corporizada discutida en la literatura sobre las neuronas espejo y la sincronización neuronal.

El propio Wheeler ha ofrecido reflexiones sobre su comprensión de la industria musical coreana que revelan el tipo de conciencia cultural matizada que informa su trabajo de producción. Si bien reconoce el “sistema de formación al estilo de un campamento de entrenamiento militar” que impulsa el éxito comercial global del K-Pop, también es un apasionado defensor de los músicos coreanos de jazz, punk, rock y folk de nivel mundial —artistas que permanecen en gran medida desconocidos internacionalmente a pesar de su talento extraordinario (Honorary Reporters, 2025). Su carrera sirve como un puente, aplicando una sensibilidad de producción global a estas diversas escenas locales y, al hacerlo, ampliando su alcance potencial y su impacto emocional.

En este sentido, Wheeler representa más que un músico expatriado exitoso. Su carrera es un modelo del tipo de intercambio humano-cultural simbiótico que este artículo defiende como esencial para maximizar el potencial terapéutico de la música. Al sumergirse en la escena musical coreana mientras conservaba su perspectiva externa única, ha forjado un enfoque de producción que es adaptable, emocionalmente auténtico y críticamente celebrado a través de los géneros —precisamente el tipo de maestría humana que la IA puede analizar y recomendar pero nunca replicar.

4. Discusión

4.1 Síntesis de la Evidencia: El Marco del “Puente Perdido”

La evidencia revisada en este artículo converge en un marco claro para comprender los roles respectivos de la IA y de los músicos humanos en las intervenciones de salud mental basadas en la música. Proponemos el marco del “Puente Perdido”, que posiciona a la IA y a los músicos humanos como componentes complementarios de un ecosistema musical terapéutico integral.

El marco se apoya en tres pilares:

Pilar 1: La base de evidencia. Décadas de investigación empírica han establecido que la música posee propiedades terapéuticas robustas para las afecciones de salud mental no críticas, incluidas la ansiedad, la depresión, el agotamiento y la desregulación emocional. Los mecanismos subyacentes a estos efectos están bien caracterizados tanto a nivel neurobiológico (modulación del cortisol, recompensa dopaminérgica, interacciones amígdala-prefrontales) como a nivel psicológico (regulación emocional, desvío atencional, vinculación social). Esta base de evidencia es lo suficientemente sólida como para respaldar la integración sistemática de la música en la atención de salud mental.

Pilar 2: La IA como herramienta analítica y de emparejamiento. La inteligencia artificial proporciona las herramientas necesarias para traducir la base de evidencia en práctica clínica. Los modelos de aprendizaje automático pueden analizar propiedades musicales con una precisión y escala que el análisis humano no puede igualar. Los algoritmos de reconocimiento de emociones pueden clasificar el contenido emocional de vastas bibliotecas musicales, creando bases de datos consultables de música caracterizada terapéuticamente. Los sistemas de recomendación pueden emparejar a las personas con la música basándose en su perfil clínico específico, su trasfondo cultural y su estado emocional y fisiológico en tiempo real. La IA sirve, por tanto, como el “puente” entre la evidencia investigativa y la aplicación práctica —conectando lo que sabemos sobre las propiedades terapéuticas de la música con las necesidades específicas de los clientes individuales.

Pilar 3: Los músicos humanos como fuente irremplazable. La música que la IA analiza y recomienda debe ser creada por músicos humanos. La evidencia revisada en este artículo demuestra consistentemente que la música creada por humanos se percibe como más emocionalmente auténtica, más terapéuticamente atractiva y más conducente a la formación de conexión terapéutica que las alternativas generadas por IA. La activación de las neuronas espejo, la sincronización neuronal entre intérpretes y oyentes, el contagio emocional a partir de la expresión auténtica y el fenómeno de la “resonancia de la herida” requieren todos de la agencia humana. La IA puede identificar qué hace que la música sea terapéutica; solo los músicos humanos pueden crear música que sea terapéutica.

El estudio de caso de Brad Wheeler ilustra los tres pilares en acción. Su diverso catálogo proporciona exactamente el tipo de material musical emocionalmente variado y culturalmente rico que la base de evidencia identifica como terapéuticamente valioso. Las herramientas de análisis de IA podrían caracterizar sistemáticamente este catálogo, identificando qué pistas son las más adecuadas para aplicaciones terapéuticas específicas. Pero la música en sí misma —su profundidad emocional, su fluidez cultural, su autenticidad humana— es enteramente el producto de la experiencia vivida, la intuición creativa y la inmersión intercultural de Wheeler.

4.2 La Relación Complementaria

El marco del “Puente Perdido” rechaza la falsa dicotomía entre la IA y los músicos humanos. En lugar de ver a la IA como una amenaza para la creatividad musical humana —una preocupación frecuentemente expresada en el discurso popular—, el marco posiciona a la IA como una herramienta que puede amplificar el impacto terapéutico de la música creada por humanos. La IA no reemplaza al músico; garantiza que la obra del músico llegue a los oyentes que pueden beneficiarse más de ella.

Esta relación complementaria es análoga a otros dominios en los que la IA aumenta en lugar de reemplazar la experticia humana. En las imágenes médicas, los algoritmos de IA pueden detectar patrones sutiles en las exploraciones radiológicas que pueden escapar a la observación humana, pero las decisiones de tratamiento basadas en esos hallazgos siguen siendo competencia de los médicos humanos. De manera similar, en el dominio de la música terapéutica, la IA puede detectar características acústicas sutiles y correlacionarlas con resultados terapéuticos, pero la creación de música terapéutica emocionalmente auténtica sigue siendo competencia de los artistas humanos.

4.3 Abordar la Brecha entre Investigación y Práctica

La persistencia de la brecha entre la investigación en musicoterapia y la práctica clínica puede atribuirse a varios factores que el marco del “Puente Perdido” aborda directamente. Primero, los clínicos a menudo carecen de la experticia para seleccionar música con precisión terapéutica —una brecha que los sistemas de recomendación de IA pueden llenar. Segundo, el volumen puro de música disponible hace impráctica la curaduría manual —un desafío que el análisis computacional puede superar. Tercero, la especificidad cultural de los efectos terapéuticos musicales hace inadecuados los enfoques únicos para todos —una limitación que los sistemas de IA culturalmente informados pueden trascender. Cuarto, la necesidad de adaptación en tiempo real de las experiencias musicales a los estados emocionales cambiantes excede la capacidad de procesamiento humana —una capacidad que los sistemas de IA integrados con biorretroalimentación pueden proporcionar.

Al abordar estas barreras, el marco del “Puente Perdido” tiene el potencial de democratizar el acceso a la música terapéutica basada en evidencia, extendiendo sus beneficios más allá del número relativamente pequeño de personas que actualmente tienen acceso a musicoterapeutas capacitados.

5. Implicaciones para la Práctica

Los hallazgos de este artículo tienen implicaciones específicas para las organizaciones sin fines de lucro, los terapeutas, las organizaciones musicales y los desarrolladores tecnológicos que trabajan en la intersección de la música y la salud mental.

5.1 Para Organizaciones sin Fines de Lucro

Las fundaciones sin fines de lucro como la Fundación Kauzak pueden desempeñar un papel catalizador en el avance del marco del “Puente Perdido”. Las acciones específicas incluyen: financiar la investigación que salve la brecha entre el análisis musical computacional y la musicoterapia clínica; apoyar el desarrollo de herramientas de IA de código abierto para la recomendación de música terapéutica; crear bases de datos de acceso público de música caracterizada terapéuticamente; y abogar por la integración de las intervenciones basadas en la música en las políticas de salud mental y en las guías de práctica.

5.2 Para Terapeutas y Clínicos

Los clínicos pueden incorporar las reflexiones del marco en su práctica existente mediante: el uso de herramientas impulsadas por IA para complementar su propio conocimiento musical al seleccionar música para uso terapéutico; la atención al trasfondo cultural y a las preferencias musicales de sus clientes al diseñar intervenciones basadas en la música; la incorporación de modalidades tanto receptivas (escucha) como activas (creación musical) según las necesidades del cliente y los objetivos del tratamiento; y el seguimiento de las investigaciones emergentes sobre los mecanismos neurobiológicos de los efectos terapéuticos de la música para informar la práctica basada en evidencia.

5.3 Para Organizaciones Musicales y Artistas

Las organizaciones musicales y los artistas individuales pueden contribuir al ecosistema musical terapéutico mediante: el apoyo a la investigación sobre las propiedades terapéuticas de sus catálogos; la colaboración con investigadores en IA para desarrollar herramientas de análisis musical más sofisticadas y culturalmente matizadas; la creación de música con aplicaciones terapéuticas intencionales manteniendo la autenticidad artística; y la participación en colaboraciones interculturales para expandir el rango emocional y la relevancia cultural de las ofertas de música terapéutica.

5.4 Para Desarrolladores Tecnológicos

Los desarrolladores de sistemas de análisis y recomendación musical de IA deben: priorizar la sensibilidad cultural y la personalización en sus algoritmos; integrar la experticia clínica en el diseño y la validación de los sistemas de recomendación terapéutica; garantizar que sus sistemas sirvan como herramientas para clínicos humanos en lugar de como agentes terapéuticos autónomos; y abordar las implicaciones éticas de la música terapéutica impulsada por IA, incluidas las cuestiones de privacidad de los datos, consentimiento informado y el potencial de sesgo algorítmico.

6. Limitaciones y Direcciones Futuras de Investigación

Este artículo tiene varias limitaciones que deben reconocerse. Primero, aunque la literatura revisada es extensa, el campo de la música terapéutica impulsada por IA es relativamente joven, y muchos de los sistemas descritos se encuentran aún en etapas tempranas de desarrollo. Su eficacia clínica aún no ha sido establecida mediante ensayos controlados aleatorizados a gran escala. Segundo, el estudio de caso de Brad Wheeler, aunque ilustrativo, representa la carrera de un único individuo; se necesitan más estudios de caso para evaluar la generalizabilidad de las observaciones aquí presentadas. Tercero, el enfoque del artículo en afecciones de salud mental no críticas significa que sus hallazgos pueden no ser aplicables a trastornos psiquiátricos más severos, para los cuales se aplican consideraciones terapéuticas diferentes.

Las direcciones futuras de investigación incluyen: estudios longitudinales que examinen los efectos acumulativos de las intervenciones de música terapéutica emparejada por IA sobre los resultados de salud mental; estudios de validación intercultural de los algoritmos de reconocimiento de emociones de IA a través de poblaciones diversas; investigaciones sobre los mecanismos neurobiológicos subyacentes a los efectos terapéuticos diferenciales de la música compuesta por humanos y la generada por IA; desarrollo de plataformas de código abierto que integren el análisis musical con IA y el apoyo a la toma de decisiones clínicas; y estudios de caso ampliados de productores musicales interculturales cuyo trabajo pueda informar tanto los conjuntos de datos de entrenamiento de IA como la práctica terapéutica.

Además, el trabajo futuro debería investigar el papel de la historia musical personal y las asociaciones autobiográficas en la selección de música terapéutica —factores que los sistemas actuales de IA capturan de manera inadecuada— y explorar modelos híbridos en los que terapeutas humanos y sistemas de IA colaboren en tiempo real para optimizar las experiencias musicales terapéuticas.

7. Conclusión

La capacidad de la música para promover la salud mental y el bienestar es una de las intuiciones más antiguas de la humanidad y uno de los hallazgos más robustos de la ciencia moderna. El desafío que ha enfrentado durante mucho tiempo al campo no es si la música sana —la evidencia deja poco lugar para la duda—, sino cómo traducir ese potencial curativo en una práctica terapéutica sistemática, accesible y personalizada.

Este artículo ha argumentado que la inteligencia artificial representa el “puente perdido” que puede salvar la brecha entre la evidencia investigativa y la aplicación clínica. A través del aprendizaje automático, el reconocimiento de emociones y los sistemas de recomendación adaptativos, la IA puede analizar las propiedades terapéuticas de la música con una precisión sin precedentes y emparejar a oyentes individuales con la música con mayor probabilidad de beneficiarlos. Estas herramientas tienen el potencial de transformar la música de una práctica informal de bienestar a una modalidad terapéutica rigurosa y basada en evidencia, accesible para todos.

Al mismo tiempo, este artículo ha argumentado con igual fuerza que la música que la IA analiza debe seguir siendo el producto de la creatividad humana. La autenticidad emocional que surge de la experiencia vivida, la sincronización neuronal entre intérprete y oyente, la activación de las neuronas espejo que subyace a la comunicación musical empática, y la fluidez cultural que permite a la música resonar a través de poblaciones diversas —estos son fenómenos irreductiblemente humanos. La carrera de Brad Wheeler, un productor canadiense cuyo trabajo intercultural e intergénero en Seúl le ha ganado aclamación crítica y reconocimiento en la industria, ofrece una vívida ilustración del tipo de maestría humana que la IA puede iluminar pero nunca replicar.

El marco del “Puente Perdido” propuesto aquí imagina un futuro en el que la IA y los músicos humanos trabajen en conjunto: la IA como el motor analítico que conecta la música adecuada con la persona adecuada en el momento adecuado, y los músicos humanos como la fuente irremplazable de la música emocionalmente auténtica y culturalmente rica que hace posible la curación. Al abrazar tanto el poder del análisis computacional como la irreductibilidad de la expresión creativa humana, podemos construir un ecosistema musical terapéutico que honre toda la complejidad de la experiencia humana y maximice la extraordinaria capacidad de la música para promover la salud mental y el bienestar.

La Fundación Kauzak se compromete a avanzar en esta visión a través de la investigación continua, la colaboración y la defensa en la intersección de la inteligencia artificial y la experiencia musical humana.

Referencias

- Aalbers, S., Fusar-Poli, L., Freeman, R. E., Spreen, M., Ket, J. C. F., Vink, A. C., Williamson, A., & Gold, C. (2017). Music therapy for depression. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *11*, CD004517. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004517.pub3>
- Agres, K., Migneco, R., & Chuan, C. H. (2024). Exploring listeners’ perceptions of AI-generated and human-composed music for functional emotional applications. *MIT Media Lab*.
- American Music Therapy Association. (2023). *Definition and quotes about music therapy*. <https://www.musictherapy.org/about/musictherapy/>
- Ansdell, G. (2014). *How music helps in music therapy and everyday life*. Ashgate Publishing.
- Austin, D. (2008). *The theory and practice of vocal psychotherapy: Songs of the self*. Jessica Kingsley Publishers.
- Baker, F., & Wigram, T. (2005). *Songwriting: Methods, techniques, and clinical applications for music therapy clinicians, educators, and students*. Jessica Kingsley Publishers.
- Baker, F., Wigram, T., & Gold, C. (2008). The effects of a song-singing programme on the affective speaking intonation of people with traumatic brain injury. *Brain Injury*, *19*(7), 519–528. <https://doi.org/10.1080/02699050400025110>
- Baltazar, M., & Saarikallio, S. (2016). Toward a better understanding and conceptualization of affect self-regulation through music: A critical, integrative literature review. *Psychology of Music*, *44*(6), 1500–1521. <https://doi.org/10.1177/0305735616663313>
- Bittman, B., Bruhn, K. T., Stevens, C., Westengard, J., & Umbach, P. O. (2003). Recreational music-making: A cost-effective group interdisciplinary strategy for reducing burnout and improving mood states in long-term care workers. *Advances in Mind-Body Medicine*, *19*(3/4), 4–15.
- Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *98*(20), 11818–11823. <https://doi.org/10.1073/pnas.191355898>

- Bradt, J., Dileo, C., & Potvin, N. (2013). Music for stress and anxiety reduction in coronary heart disease patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12, CD006577. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006577.pub3>
- Bradt, J., Dileo, C., & Shim, M. (2015). Music interventions for preoperative anxiety. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 6, CD006908.
- 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>
- Chu, H. (2022). *A is for AI, not artist: A survey of perception and reception of AI-composed music*. University of Hawaii at Manoa.
- Conard, N. J., Malina, M., & Münzel, S. C. (2009). New flutes document the earliest musical tradition in southwestern Germany. *Nature*, 460(7256), 737–740. <https://doi.org/10.1038/nature08169>
- Correia, N., et al. (2024). On the human-AI metaphorical interplay for culturally sensitive music generation. *HAI-Gen Workshop Proceedings*.
- Daly, I., Malik, A., Hwang, F., Roesch, E., Weaver, J., Kirke, A., Williams, D., Miranda, E., & Nasuto, S. J. (2015). Neural correlates of emotional responses to music: An EEG study. *Neuroscience Letters*, 573, 52–57. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2014.05.003>
- de Witte, M., Spruit, A., van Hooren, S., Moer, E., & Stams, G.-J. (2020). Effects of music interventions on stress-related outcomes: A systematic review and two meta-analyses. *Health Psychology Review*, 14(2), 294–324. <https://doi.org/10.1080/17437199.2019.1627897>
- Delbouys, R., Music, M., Musik, M., & Musik, M. (2018). Music mood detection based on audio and lyrics with deep neural net. *Proceedings of the International Society for Music Information Retrieval Conference*.
- Eerola, T., & Vuoskoski, J. K. (2013). A review of music and emotion studies: Approaches, emotion models, and stimuli. *Music Perception*, 30(3), 307–340. <https://doi.org/10.1525/mp.2012.30.3.307>
- Erkkilä, J., Punkanen, M., Fachner, J., Ala-Ruona, E., Pöntiö, I., Tervaniemi, M., Vanhala, M., & Gold, C. (2011). Individual music therapy for depression: Randomised controlled trial. *British Journal of Psychiatry*, 199(2), 132–139. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.110.085431>
- Fancourt, D., Perkins, R., Ascenso, S., Carvalho, L. A., Steptoe, A., & Williamon, A. (2016). Effects of group drumming interventions on anxiety, depression, social resilience and inflammatory immune response among mental health service users. *PLoS ONE*, 11(3), e0151136. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151136>
- Fritz, T., Jentschke, S., Gosselin, N., Sammler, D., Peretz, I., Turner, R., Friederici, A. D., & Koelsch, S. (2009). Universal recognition of three basic emotions in music. *Current Biology*, 19(7), 573–576. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.02.058>
- Garza-Villarreal, E. A., Wilson, A. D., Vase, L., Brattico, E., Barrios, F. A., Jensen, T. S., Romero-Romo, J. I., & Vuust, P. (2014). Music reduces pain and increases functional mobility in fibromyalgia. *Frontiers in Psychology*, 5, 90. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00090>

- Gómez-Cañón, J. S., Cano, E., Herrera, P., Gómez, E., & Serra, X. (2021). Music emotion recognition: Toward new, robust standards in personalized and context-sensitive applications. *IEEE Signal Processing Magazine*, 38(6), 106–114.
- Gross, J. J. (2015). Emotion regulation: Current status and future prospects. *Psychological Inquiry*, 26(1), 1–26. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2014.940781>
- Groussard, M., La Joie, R., Rauchs, G., Landeau, B., Chételat, G., Viader, F., Desgranges, B., Eustache, F., & Platel, H. (2010). When music and long-term memory interact: Effects of musical expertise on functional and structural plasticity in the hippocampus. *PLoS ONE*, 5(10), e13225. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013225>
- Hadley, S., & Norris, M. S. (2016). Musical multicultural competency in music therapy: The first step. *Music Therapy Perspectives*, 34(2), 129–137.
- Herholz, S. C., & Zatorre, R. J. (2012). Musical training as a framework for brain plasticity: Behavior, function, and structure. *Neuron*, 76(3), 486–502. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.10.011>
- Hole, J., Hirsch, M., Ball, E., & Meads, C. (2015). Music as an aid for postoperative recovery in adults: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 386(10004), 1659–1671. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60169-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60169-6)
- Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., Baker, M., Harris, T., & Stephenson, D. (2015). Loneliness and social isolation as risk factors for mortality: A meta-analytic review. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 227–237. <https://doi.org/10.1177/1745691614568352>
- Huang, A., & Wu, R. (2016). Deep learning for music. *arXiv preprint arXiv:1606.04930*.
- Husain, G., Thompson, W. F., & Schellenberg, E. G. (2002). Effects of musical tempo and mode on arousal, mood, and spatial abilities. *Music Perception*, 20(2), 151–171. <https://doi.org/10.1525/mp.2002.20.2.151>
- Ikuno, R. (2005). Music therapy in Japan. *Voices: A World Forum for Music Therapy*, 5(2).
- Janata, P. (2009). The neural architecture of music-evoked autobiographical memories. *Cerebral Cortex*, 19(11), 2579–2594. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhp008>
- Jespersen, K. V., Koenig, J., Jennum, P., & Vuust, P. (2015). Music for insomnia in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8, CD010459. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010459.pub2>
- Juslin, P. N., & Västfjäll, D. (2008). Emotional responses to music: The need to consider underlying mechanisms. *Behavioral and Brain Sciences*, 31(5), 559–575. <https://doi.org/10.1017/S0140525X08005293>
- Kim, J., & Stegemann, T. (2016). Music listening for managing negative emotions: A conceptual framework. *Music Therapy Perspectives*, 34(1), 46–52.
- Kim, Y. E., Schmidt, E. M., Migneco, R., Morton, B. G., Richardson, P., Scott, J., Speck, J. A., & Turnbull, D. (2010). Music emotion recognition: A state of the art review. *Proceedings of the International Society for Music Information Retrieval Conference*, 255–266.
- Koen, B. D. (2008). *The Oxford handbook of medical ethnomusicology*. Oxford University Press.

- Koelsch, S. (2014). Brain correlates of music-evoked emotions. *Nature Reviews Neuroscience*, *15*(3), 170–180. <https://doi.org/10.1038/nrn3666>
- Koelsch, S., Skouras, S., Fritz, T., Herrera, P., Bonhage, C., Küssner, M. B., & Jacobs, A. M. (2013). The roles of superficial amygdala and auditory cortex in music-evoked fear and joy. *NeuroImage*, *81*, 49–60. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.05.008>
- Lambert, A., Music, T., & Pon, C. (2015). Perceiving and predicting expressive rhythm with recurrent neural networks. *Proceedings of the Sound and Music Computing Conference*.
- Lee, S., & Kim, D. (2020). The psychological effects of K-pop fan culture on youth mental health. *Asian Journal of Social Psychology*, *23*(4), 412–425.
- Leman, M. (2007). *Embodied music cognition and mediation technology*. MIT Press.
- Leubner, D., & Hinterberger, T. (2017). Reviewing the effectiveness of music interventions in treating depression. *Frontiers in Psychology*, *8*, 1109. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01109>
- MacDonald, R. A. R., Kreutz, G., & Mitchell, L. (2012). *Music, health, and wellbeing*. Oxford University Press.
- Maslach, C., & Leiter, M. P. (2016). Understanding the burnout experience: Recent research and its implications for psychiatry. *World Psychiatry*, *15*(2), 103–111. <https://doi.org/10.1002/wps.20311>
- McDermott, J. H., Schultz, A. F., Undurraga, E. A., & Godoy, R. A. (2016). Indifference to dissonance in native Amazonians reveals cultural variation in music perception. *Nature*, *535*(7613), 547–550. <https://doi.org/10.1038/nature18635>
- Mehr, S. A., Singh, M., Knox, D., Ketter, D. M., Pickens-Jones, D., Atwood, S., Lucas, C., Jacoby, N., Egner, A. A., Hopkins, E. J., Howard, R. M., Hartshorne, J. K., Jennings, M. V., Simber, J., Thompson, C. M., Burns, P., Nolan, R., Piber, M., Kraft-Todd, G., ... Glowacki, L. (2019). Universality and diversity in human song. *Science*, *366*(6468), eaax0868. <https://doi.org/10.1126/science.aax0868>
- Menon, V., & Levitin, D. J. (2005). The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *NeuroImage*, *28*(1), 175–184. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.05.053>
- Migneco, R., Agres, K., & Chuan, C. H. (2024). Emotional impact of AI-generated vs. human-composed music in individuals with depression and anxiety. *PubMed Central*.
- Molnar-Szakacs, I., & Overy, K. (2006). Music and mirror neurons: From motion to 'e'motion. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *1*(3), 235–241. <https://doi.org/10.1093/scan/nsl029>
- Moore, K. S. (2013). A systematic review on the neural effects of music on emotion regulation: Implications for music therapy practice. *Journal of Music Therapy*, *50*(3), 198–242. <https://doi.org/10.1093/jmt/50.3.198>
- Moreno, J. J. (1995). Ethnomusic therapy: An interdisciplinary approach to music and healing. *The Arts in Psychotherapy*, *22*(4), 329–338.
- Morrison, S. J., & Demorest, S. M. (2009). Cultural constraints on music perception and cognition. *Progress in Brain Research*, *178*, 67–77. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(09\)17805-6](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(09)17805-6)

- Müller, M. (2015). *Fundamentals of music processing: Audio, analysis, algorithms, applications*. Springer.
- Norcross, J. C., & Lambert, M. J. (2018). Psychotherapy relationships that work III. *Psychotherapy*, 55(4), 303–315. <https://doi.org/10.1037/pst0000193>
- Orghian, D., et al. (2024). Listeners like music less when they think it was performed by an AI. *Journal of Experimental Psychology: Applied*.
- Peeters, G., Giordano, B. L., Susini, P., Misdariis, N., & McAdams, S. (2011). The Timbre Toolbox: Extracting audio descriptors from musical signals. *Journal of the Acoustical Society of America*, 130(5), 2902–2916. <https://doi.org/10.1121/1.3642604>
- Pelletier, C. L. (2004). The effect of music on decreasing arousal due to stress: A meta-analysis. *Journal of Music Therapy*, 41(3), 192–214. <https://doi.org/10.1093/jmt/41.3.192>
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169–192. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>
- Saarikallio, S. (2011). Music as emotional self-regulation throughout adulthood. *Psychology of Music*, 39(3), 307–327. <https://doi.org/10.1177/0305735610374894>
- Saarikallio, S., & Erkkilä, J. (2007). The role of music in adolescents' mood regulation. *Psychology of Music*, 35(1), 88–109. <https://doi.org/10.1177/0305735607068889>
- Sachs, M. E., Ellis, R. J., Schlaug, G., & Loui, P. (2018). Brain connectivity reflects human aesthetic responses to music. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 11(6), 884–891. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw009>
- 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>
- Schedl, M., Zamani, H., Chen, C.-W., Deldjoo, Y., & Elahi, M. (2018). Current challenges and visions in music recommender systems research. *International Journal of Multimedia Information Retrieval*, 7(2), 95–116. <https://doi.org/10.1007/s13735-018-0154-2>
- Schlaug, G., Norton, A., Overy, K., & Winner, E. (2005). Effects of music training on the child's brain and cognitive development. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060(1), 219–230. <https://doi.org/10.1196/annals.1360.015>
- Sedikides, C., Wildschut, T., Routledge, C., Arndt, J., Hepper, E. G., & Zhou, X. (2015). To nostalgize: Mixing memory with affect and desire. *Advances in Experimental Social Psychology*, 51, 189–273. <https://doi.org/10.1016/bs.aesp.2014.10.001>
- Sharman, L., & Dingle, G. A. (2014). Extreme metal music and anger processing. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 272. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00272>
- Stokes, M. (2004). Music and the global order. *Annual Review of Anthropology*, 33, 47–72. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.33.070203.143916>
- Takahashi, T., & Matsushita, H. (2006). Long-term effects of music therapy on elderly with moderate/severe dementia. *Journal of Music Therapy*, 43(4), 317–333. <https://doi.org/10.1093/jmt/43.4.317>

- Theorell, T., Hartzell, M. M., & Näslund, S. (2014). A note on designing studies on the health effects of cultural activities at work. *Occupational Medicine*, 59(8), 594–596.
- Thoma, M. V., La Marca, R., Brönnimann, R., Finkel, L., Ehlert, U., & Nater, U. M. (2013). The effect of music on the human stress response. *PLoS ONE*, 8(8), e70156. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070156>
- Treadway, M. T., & Zald, D. H. (2011). Reconsidering anhedonia in depression: Lessons from translational neuroscience. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(3), 537–555. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.06.006>
- Won, M., Ferraro, A., Bogdanov, D., & Serra, X. (2021). Evaluation of CNN-based automatic music tagging models. *Proceedings of the Sound and Music Computing Conference*.
- World Health Organization. (2022). *Mental disorders: Key facts*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>
- World Health Organization. (2023). *Depression: Key facts*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- Yucheng, J., et al. (2024). Understanding human-AI collaboration in music therapy through co-design with therapists. *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- Zatorre, R. J., & Salimpoor, V. N. (2013). From perception to pleasure: Music and its neural substrates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(Supplement 2), 10430–10437. <https://doi.org/10.1073/pnas.1301228110>
-

Apéndice A: Glosario de Términos Clave

Término	Definición
Amígdala	Pequeña estructura cerebral con forma de almendra ubicada en el lóbulo temporal medial que desempeña un papel central en el procesamiento de emociones, en particular el miedo y el placer. Se activa ante música emocionalmente significativa independientemente de su valencia.
Anhedonia	Capacidad disminuida para experimentar placer, característica de la depresión. La musicoterapia puede contrarrestar la anhedonia estimulando los circuitos dopaminérgicos de recompensa.
Biorretroalimentación (<i>Biofeedback</i>)	Técnica que utiliza monitorización electrónica para transmitir al usuario información sobre procesos fisiológicos (frecuencia cardíaca, conductancia de la piel, etc.), permitiéndole adquirir conciencia y control sobre dichos procesos. Se emplea en sistemas musicales impulsados por IA para adaptar las experiencias musicales en tiempo real.
Sesgo del compositor (<i>Composer Bias</i>)	Sesgo cognitivo en el que los oyentes valoran una música más bajo cuando se les dice que ha sido compuesta por IA, incluso si la música es idéntica a la que valorarían más alto si se atribuyera a un compositor humano.
Red Neuronal Convolutiva (CNN)	Arquitectura de aprendizaje profundo adecuada para procesar datos en forma de cuadrícula, como imágenes y espectrogramas de audio. Se utiliza en la recuperación de información musical para la extracción de características a partir de señales de audio.
Cortisol	Hormona esteroidea producida por las glándulas suprarrenales en respuesta al estrés. Niveles elevados de cortisol se asocian con ansiedad y depresión. Se ha demostrado que la música reduce las concentraciones de cortisol.
Dopamina	Neurotransmisor implicado en la recompensa, la motivación y el placer. La música puede estimular la liberación de dopamina en el sistema mesolímbico de recompensa, produciendo mejoras medibles en el estado de ánimo.
Cognición corporizada (<i>Embodied Cognition</i>)	Marco teórico que sostiene que los procesos cognitivos están profundamente arraigados en las interacciones del cuerpo con el mundo. En la música, la cognición corporizada explica cómo los gestos físicos de la interpretación contribuyen a la expresividad emocional.
Contagio emocional	Fenómeno por el cual las emociones de una persona desencadenan emociones similares en otra. En música, el contagio emocional se

Término	Definición
	produce cuando los oyentes “captan” las emociones expresadas por un intérprete.
Etnomusicoterapia	Enfoque interdisciplinario que integra prácticas musicales y tradiciones curativas indígenas de diversas culturas en la práctica clínica contemporánea.
Red Generativa Adversarial (GAN)	Marco de aprendizaje automático en el que dos redes neuronales compiten entre sí para generar datos nuevos y sintéticos. Se utiliza en música para generar listas de reproducción y composiciones.
Red Neuronal de Frecuencia por Gradiente (GFNN)	Modelo de percepción rítmica de inspiración neurológica que utiliza osciladores no lineales para simular cómo procesa el cerebro los ritmos musicales.
Eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal (HHS)	Conjunto complejo de interacciones entre tres glándulas endocrinas que controla la respuesta al estrés. La música puede modular la actividad del eje HHS, reduciendo la producción de cortisol.
Memoria Larga a Corto Plazo (LSTM)	Tipo de red neuronal recurrente capaz de aprender dependencias a largo plazo en datos secuenciales. Se utiliza en análisis musical para procesar patrones temporales y letras.
Sistema de recompensa mesolímbico	Vía dopaminérgica del cerebro que conecta el área tegmental ventral con el núcleo accumbens. Se activa ante estímulos placenteros, incluida la música.
Neuronas espejo	Neuronas que se activan tanto al realizar una acción como al observar a otro realizar esa misma acción. En música, las neuronas espejo permiten el compromiso empático entre intérpretes y oyentes.
Reconocimiento de Emociones Musicales (MER)	Tarea computacional de identificar el contenido emocional de la música utilizando técnicas de aprendizaje automático y procesamiento de señales.
Recuperación de Información Musical (MIR)	Campo interdisciplinario que combina musicología, procesamiento de señales y aprendizaje automático para extraer información significativa de la música.
Enculturación musical	Proceso por el cual los individuos adquieren comprensión, preferencias y comportamientos musicales a través de la exposición dentro de su contexto cultural.
Sincronización neuronal	Alineación de la actividad cerebral entre dos o más individuos, a menudo observada entre intérpretes y oyentes durante experiencias

Término	Definición
	musicales. Asociada con la vinculación social y el compromiso emocional.
Neuroplasticidad	Capacidad del cerebro de reorganizarse formando nuevas conexiones neuronales a lo largo de la vida. El entrenamiento y el compromiso musicales pueden inducir cambios neuroplásticos en la estructura y función cerebral.
Núcleo accumbens	Estructura cerebral del estriado ventral que desempeña un papel central en el circuito de recompensa. Se activa durante las experiencias musicales de máximo placer.
Corteza prefrontal	Parte anterior del lóbulo frontal, implicada en la toma de decisiones, el control cognitivo y la regulación de las respuestas emocionales. Trabaja en concierto con estructuras límbicas durante el procesamiento musical.
Experiencia de Movimiento Afectivo Compartida (SAME)	Modelo teórico que propone que la percepción de una interpretación musical activa los sistemas de neuronas espejo, que a su vez activan circuitos emocionales, creando experiencias emocionales compartidas entre intérpretes y oyentes.
Alianza terapéutica	Vínculo colaborativo entre terapeuta y cliente, caracterizado por el acuerdo sobre los objetivos terapéuticos, el consenso sobre las tareas y un vínculo personal de confianza. Predictor primario de los resultados terapéuticos.
Valle inquietante (<i>Uncanny Valley</i>)	En el contexto de la música de IA, fenómeno en el que la música generada por IA, que se asemeja estrechamente pero de manera imperfecta a la música humana, es percibida como inquietante o emocionalmente hueca.

Apéndice B: Resumen de Estudios Clave Referenciados

Estudio	Año	Muestra/Alcance	Hallazgo clave	Relevancia
Aalbers et al.	2017	9 ECA, 421 participantes	La musicoterapia añadida al cuidado estándar redujo significativamente los síntomas depresivos	Establece la eficacia de la musicoterapia para la depresión
Agres et al.	2024	Estudio de percepción de oyentes	La música compuesta por humanos se valoró como más impactante emocionalmente que la generada por IA	Respalda la irremplazabilidad de los músicos humanos
Blood & Zatorre	2001	Estudio de imagen PET	Los “escalofríos” musicales se asociaron con liberación de dopamina en el estriado	Establece el compromiso de la música con los circuitos de recompensa
Chanda & Levitin	2013	Revisión de más de 400 estudios	La música modula cortisol, dopamina, serotonina y oxitocina	Evidencia integral de los efectos neuroquímicos de la música
de Witte et al.	2020	Metaanálisis de 104 ECA	Efecto significativo de la música sobre resultados relacionados con el estrés ($d = 0,55$)	Evidencia a gran escala de los efectos ansiolíticos de la música
Erkkilä et al.	2011	ECA, 79 adultos con depresión	La musicoterapia individual + cuidado estándar superior al cuidado estándar solo; efectos mantenidos a los 6 meses	Evidencia de referencia para la musicoterapia en la depresión
Fancourt et al.	2016	Intervención de tamboreo grupal	El tamboreo grupal redujo el cortisol y aumentó la actividad de las células NK	Vincula la música con la función inmunitaria
Fritz et al.	2009	Estudio intercultural con el pueblo mafa	Emociones básicas reconocidas en la música occidental por oyentes culturalmente aislados	Respalda la universalidad de algunas claves emocionales musicales
Hole et al.	2015	Revisión Cochrane de 73 ECA		

Estudio	Año	Muestra/Alcance	Hallazgo clave	Relevancia
			La música redujo la ansiedad y el dolor postoperatorios	Establece la utilidad clínica de la música en entornos médicos
Koelsch	2014	Revisión de neuroimagen	La música involucra la amígdala, el hipocampo y la corteza prefrontal en el procesamiento emocional	Mapea la arquitectura neuronal de la interacción música-emoción
Leubner & Hinterberger	2017	Metaanálisis de 28 estudios	Efecto significativo de la música sobre la depresión ($d = 0,66$ activa; $d = 0,44$ escucha)	Cuantifica los efectos antidepressivos de la música según modalidad
McDermott et al.	2016	Estudio intercultural, pueblo tsimané	La preferencia por la consonancia influida por la exposición cultural	Demuestra la especificidad cultural en la percepción musical
Molnar-Szakacs & Overy	2006	Teórico/neurocientífico	Modelo SAME: las neuronas espejo median las respuestas emocionales a la interpretación musical	Explica la base neuronal de la conexión intérprete-oyente
Orghian et al.	2024	Estudio experimental	Los oyentes valoraron la música más bajo cuando se les dijo que era interpretada por IA	Demuestra el sesgo del compositor contra la música de IA
Pelletier	2004	Metaanálisis de 22 estudios	La relajación asistida por música más eficaz que la relajación sin música ($d = 0,67$)	Respalda la contribución ansiolítica específica de la música
Sachs et al.	2018	Estudio de conectividad cerebral	La sincronización neuronal entre intérpretes y oyentes correlacionada con la respuesta estética	Aporta evidencia neuronal de la música como vinculación social
Salimpoor et al.	2011	Estudio PET/fMRI	Liberación de dopamina en el caudado durante la anticipación, en el núcleo accumbens durante el placer máximo	Revela la dinámica temporal de la recompensa musical
Thoma et al.	2013			

Estudio	Año	Muestra/Alcance	Hallazgo clave	Relevancia
		Estudio de inducción de estrés	La música atenuó la respuesta de cortisol a la Prueba de Estrés Social de Tréveris	Evidencia rigurosa de la modulación del eje HHS por la música

© 2026 Kauzak Foundation, Inc. All rights reserved.

Este artículo fue producido como parte del programa de investigación continuo de la Fundación Kauzak que estudia la intersección de la inteligencia artificial y la experiencia humana. La Fundación Kauzak es una organización sin fines de lucro 501(c)(3).