

LA PROPUESTA BIOMUSICAL DE CAZENACE: ANÁLISIS CRÍTICO DE SU TEORIZACIÓN SÓNICA



Cavezane's biomusical proposal: critical analysis of his sonic theorization

José Benjamín González Gomis

Doctor en Historia, Arte y Patrimonio.
Titulado superior en Interpretación, Musicología,
Dirección y Composición
Universidad Internacional de La Rioja
<https://orcid.org/0000-0003-0946-1033>

ACCESO ABIERTO

Citación recomendada

González-Gomis, J. B., (2025). La propuesta biomusical de Cazenave: análisis crítico de su teorización sónica [Cavezane's biomusical proposal: critical analysis of his sonic theorization]. *Misostenido*, 5(10), 18-28. <https://doi.org/10.59028/misostenido.2025.09>

Correspondencia

jbgonzalezgomis@gmail.com

Recibido: 25 feb 2025

Aceptado: 2 mar 2025

Publicado: 30 jul 2025

Financiación

Este artículo no ha contado con financiación institucional ni privada.

Conflicto de intereses

El autor de esta propuesta declara no tener conflicto de intereses.

Contribución del autor

El autor declara haber desarrollado la presente propuesta.

Comité ético

Este estudio no requirió de validación por el comité de ética.

DOI

<https://doi.org/10.59028/misostenido.2025.09>

Editado por

PhD. David Gamella
(Universidad Internacional de La Rioja)

Resumen

Introducción: La musicoterapia se ha consolidado como disciplina clínica, pero su expansión ha propiciado la difusión de planteamientos poco rigurosos, entre ellos la «biomúsica» de Gustavo Cazenave, que combina elementos esotéricos con el canon clásico occidental. **Objetivos:** El artículo persigue analizar críticamente la taxonomía sónica de Cazenave —características, clases y cuantificación del sonido— a fin de salvaguardar la solidez teórica que sustenta las intervenciones musicoterapéutica. **Método:** Se efectuó una lectura sistemática y comparada de la edición revisada 2024 de Biomúsica. Los efectos de la música sobre el cuerpo y la mente. Los pasajes relativos a acústica y teoría musical se confrontaron con bibliografía especializada para determinar su exactitud y coherencia. **Resultados:** El examen reveló numerosos errores terminológicos, incoherencias internas y cuantificaciones imprecisas que comprometen la validez científica de la propuesta. Al presentarse bajo el prestigio de la musicoterapia, tales inexactitudes amenazan el desarrollo académico de la disciplina y la seguridad de los beneficiarios. Entre los fallos destacan confusiones entre cualidades físicas (intensidad, tono, timbre) y su percepción, definiciones inexistentes de «sonidos abiertos» o «femoral» y datos erróneos sobre el rango auditivo humano y las tesituras instrumentales. **Conclusiones:** El estudio exige un uso riguroso del conocimiento acústico y musicológico en cualquier intervención que se denomine terapéutica. Se insta a la comunidad a ejercer vigilancia crítica frente a narrativas personales y a rechazar apropiaciones pseudocientíficas, preservando así el diálogo interdisciplinar que sustenta la eficacia clínica de la musicoterapia.

Palabras clave: acústica, instrumentos musicales, musicoterapia, sonido, teoría musical.

Abstract

Background: Music therapy is firmly grounded in evidence-based clinical practice, yet weak institutional control has allowed unverified theories to flourish, notably Gustavo Cazenave's "biomusic", which blends esotericism with the Western classical canon. **Objectives:** This paper critically examines Cazenave's sonic taxonomy—"characteristics, classes and quantification of sound"—to protect the theoretical underpinnings that legitimise therapeutic music work. **Method:** A systematic, comparative reading of the 2024 revised edition of Biomúsica. The effects of music on the body and the mind were undertaken. Sections dealing with acoustics and music theory were cross-checked against specialised scholarship to assess accuracy and coherence. **Results:** The analysis uncovered multiple terminological mistakes, internal inconsistencies and flawed acoustic data. Misuse of basic parameters (intensity, pitch, timbre), ad-hoc labels such as "open" or "femoral" sounds, and erroneous statements about human auditory limits exemplify these flaws. When presented under the banner of music therapy, such inaccuracies threaten both academic progress and client safety. **Conclusions:** The study calls for rigorous acoustic and musicological knowledge in any intervention claiming therapeutic value. It urges the profession to maintain critical oversight and reject pseudo-scientific appropriations, thereby safeguarding the interdisciplinary dialogue that underpins clinical effectiveness.

Keywords: acoustics, musical instruments, music therapy, sound, music theory.

INTRODUCCIÓN

Fundamentación sonora de la musicoterapia

Aunque el uso de la musicoterapia ha sido ampliamente estudiado: (Edwards, (2016), que presenta una panorámica actual sobre su práctica basada en evidencias en contextos hospitalarios, educativos y en adultos con problemas cognitivos; Fernández-Company et al., (2024), que valora su eficacia en pacientes con trastornos neurológicos; García-Rodríguez et al., (2023), que miden su eficacia en relación con el reconocimiento facial de emociones para pacientes afectados de alexitimia ;y, específicamente, desde la perspectiva de la Biomúsica: (Blain-Moraes et al., (2013), que emplean este término para referirse a música generada en tiempo real en base a los cambios de las señales fisiológicas producidas por personas con profundas y múltiples discapacidades, y que permiten interpretar los cambios en el estado del paciente a sus personas próximas; Cheung et al., (2016) que utilizan el término en referencia a una interfaz de escucha que permite detectar indicadores fisiológicos de ansiedad en niños., Hhasta donde se conoce, el análisis crítico del libro Biomúsica. Los efectos de la música sobre el cuerpo y la mente de Cazenave (2024) no se ha realizado.

Además de en los métodos de intervención, en la constitución de la relación terapéutica, y la recogida y análisis de resultados, la musicoterapia se fundamenta en el sonido (Benenzon, 1991); por ello, es necesario poseer unos conocimientos sólidos y constatables de la teoría musical, tanto del fenómeno físico vibratorio, que posibilita la comunicación sonora, como de la configuración teórica que define nuestra cultura musical.

La musicoterapia cada vez adquiere más fuerza y reconocimiento en España, pero su juventud y relativa debilidad institucional ha facilitado la irrupción de narrativas y propuestas poco contrastadas, cuando no claramente desprovistas de rigor académico y carentes de base científica. Este es el caso de la propuesta de Cazenave (2024). Pese a que algunos puntos de su teoría pueden resultar interesantes, su fundamentación fisicoacústica y teórica presenta graves inexactitudes.

La musicoterapia se apoya en la interpretación musical (vocal, instrumental o electrónica) para lograr un beneficio terapéutico en los participantes. (Benenzon, (1991) teoriza sobre ella mediante el concepto ISO, Bowling, (2023) sintetiza los principios biológicos de la relación entre música y salud mental, Bruscia (2012, 2014) define y realiza una teorización completa y actualizada de sus definiciones, procesos, usos y modalidades, Bunt, (1994) narra el surgimiento y desarrollo de la disciplina hasta llegar a sus usos actuales para la sanación de niños y adultos en una terapia que aúna arte y ciencia; Darnley-Smith y Patey (2004) quienes muestran una panorámica de aspectos clínicos y casos de estudio, Edwards,

(2016) y Gallardo, (2011) resaltan sus beneficios para la salud mental mediante prevención, asistencia y rehabilitación, Goodman, (2011), centrada en la formación y desarrollo de competencias clínicas en musicoterapia; Jauset, (2011), detalla sus aplicaciones en enfermedades neurológicas, trastornos comunicativos, problemas en el aprendizaje, trastornos depresivos y cuadros de ansiedad, estrés, oncología, sistema inmune y problemas motrices. Storm, (2013) incide en la importancia del análisis de la voz en la práctica de la musicoterapia; o Zimbaldo, (2015), que revisa los métodos de Nordoff-Robbins, Clifford Madsen, Mary Priestley, Bony y Benenzon. Por su propia naturaleza, es absolutamente dependiente del fenómeno fisicoarmónico. Su posicionamiento como disciplina académica, que empezó a establecerse en Estados Unidos durante la II Guerra Mundial (Davis y Hadley, 2015; Jauset, 2011), debe sustentarse en la comprensión de su naturaleza física y su teorización. En el momento en que se patentiza una marcada divergencia con el conocimiento general y ampliamente aceptado, la validez de la práctica musicoterapéutica corre el riesgo de quedar anulada. De ahí la importancia de hablar con propiedad y corrección en el ámbito teórico.

Una teoría e historia de la música compartida

La musicoterapia se fundamenta no solo en la naturaleza del fenómeno fisicoarmónico, sino en el contexto musical en el que se incultura el paciente, en relación con el principio de ISO (Dineen, 2024) desarrollado por Benenzon (1991). En nuestro contexto sociocultural, la música ha sido ampliamente teorizada, y ha generado un abundante conocimiento y unos términos que permiten comunicarse y aproximar posiciones entre investigadores. No hay motivo para renunciar a ellos, pues tiende puentes, facilitan la comunicación y propician dinámicas de emisión y escucha.

La biomúsica (Cazenave, 2024) está asentada en la práctica común occidental, en un corpus de grandes obras y autores clásicos. Sobre este repertorio llega a afirmar: «Quizás sean, entonces, los grandes clásicos los únicos que han logrado composiciones capaces de describir esa gran oscilación, esta gran danza cuántica de la que toda criatura viviente forma parte» (Cazenave, 2024, p. 18). Si este es su sustento musical, debemos operar con conceptos teóricos emanados de la práctica y el análisis de esta música (Amorós-Sánchez et al., 2024).

Biomúsica

Cazenave (1955) desempeña labores relacionadas con la composición, interpretación musical y musicoterapia desde hace décadas. Esta última disciplina se ha convertido en el paraguas bajo el que incluía otros neologismos y propuestas

personales: «La metamúsica, la musicoembriología, la astrosonía, la supraconciencia, la musicosofía y la musicoterapia presidiéndolo todo» (Salazar, 2024, p. 8). En el contexto de este pensamiento ha desarrollado su concepto de biomúsica, que «está relacionada con el arte del accionar individual armonizador» (Cazenave, 2024, p. 12), y cuenta con tres principios: el establecimiento o restablecimiento de la interacción personal y colectiva; el logro de la autoestima mediante la autorrealización; y el empleo del ritmo, la armonía y la melodía, para dotar o reequilibrar nuestra propia energía (2024, pp. 13-14).

Por tanto, la biomúsica emplea melodías, ritmos y armonías para mejorar la salud psíquica y afectiva del participante, aumentando la autoestima y la interacción interpersonal. Estos tres pilares poseen grandes similitudes con la musicoterapia (Edwards, 2016; Thaut y Hoemberg, 2014; Theorell, 2014), por lo que cabe preguntarse si verdaderamente es necesario un neologismo con la etiqueta «Bio».

Por otro lado, el empleo de este término en el contexto de la obra de Cazenave obvia otros usos más estandarizados del término «biomúsica» ya comentados, como los de: (Blain-Moraes et al., (2013), o ; Cheung et al., (2016), e incluso delasí como el término englobador «bioarte», propuesto por (Gamella-González, (2015), quien realiza una investigación cualitativa aunando la expresión artística de vanguardia con las tecnologías de monitorización biomédicas.

Objetivo y relevancia

A partir de estas consideraciones, establecemos el objetivo fundamental de este trabajo es tanto que es analizar críticamente la propuesta de Cazenave (2024) desde la teoría del sonido, en defensa de la rigurosidad como argumentar con rigurosidad el potencial terapéutico de la musicoterapia.

Dado que el sonido es la base de la musicoterapia, creemos necesario realizar una revisión crítica que analice y subsane estos enunciados. El objetivo del artículo es defender la rigurosidad de los conocimientos teóricos y musicológicos contenidos en la práctica de la musicoterapia y reclamar la seriedad y el respeto científico que merecen, tanto los intervinientes en las sesiones como la propia música.

Como la propuesta de intervención terapéutica de Cazenave se apoya en obras y compositores del canon musical occidental (2024, pp. 111-115), es necesario realizar un análisis crítico desde la teoría musical occidental sobre este corpus canónico (Bergeron y Bohlman, 1992; Citron, 1993; Weber, 2011) y su teorización.

MATERIALES Y MÉTODO

Materiales

La fuente principal es el libro Biomúsica. Los efectos de la música sobre el cuerpo y la mente, de Cazenave (1.ª edición, 2002). La versión consultada corresponde a una revisión de 2024, que refleja el pensamiento actual del autor sobre el tema. El análisis se ha centrado en el capítulo tres, titulado «Comprendiendo al sonido» (Cazenave, 2024, pp. 27-38), donde aparecen la mayoría de los datos relativos al comportamiento físico del sonido. No obstante, también han sido incluidos en el análisis otros pasajes del texto donde se habla de propiedades físicas del sonido y de su teorización. Por tanto, el criterio de inclusión de pasajes analizados se ha guiado por su temática, tratando de reflejar toda la teorización de Cazenave que tiene que ver con las cualidades físicas del sonido.

Procedimiento y análisis de datos

Por el material de base, y la propia narrativa musical de Cazenave, se ha prescindido de estímulos y medidas, siendo una investigación heurística, analítica, sin intervención ni variables. Se ha realizado una lectura sistemática y crítica (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2014) del libro y extraído aquellos datos que remiten al comportamiento físico del sonido y a la teorización y taxonomía de la música occidental. Los datos del texto han sido comparados con las principales referencias acústicas y teóricas académicas, y sometidos a una revisión sistemática con el objetivo de determinar su exactitud, pertinencia y veracidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Por el método seguido y explicado en el apartado anterior, se ha optado por unificar los resultados y la discusión; en realidad, todo es discusión. Se ha estructurado de forma que se abordan las categorías, clases y cuantificaciones de Cazenave que creemos merecedoras de discusión, en tanto que al ser conceptos centrales del pensamiento del Cazenave que posteriormente aplicará en su intervención terapéutica. Los resultados de la lectura sistemática y comparada de la propuesta de Cazenave frente a la literatura académica de teoría musical y acústica son directamente discutidos uno por uno. A partir de este momento se sigue el orden de presentación de conceptos de Cazenave, para mostrar también la ilación de contenidos del autor y la falta de congruencia entre ellos.

Características del sonido

Aunque Cazenave habla de características, realmente cada uno de los parámetros identificados suele recibir el nombre de cualidad del sonido.

Intensidad

La intensidad del sonido «deriva de la amplitud de las vibraciones» (Cazenave, 2024, p. 28). Efectivamente, aunque escueta, esta definición es correcta, pero podría clarificarse. La intensidad es la cualidad que se refiere a si un sonido es más fuerte o débil. Cuando esta cualidad se traslada al sentido de la audición se emplea el término sonoridad (loudness), parámetro perceptual que permite su ordenación de más débil a más intenso (Bunt, 1994, pp. 51-54; Florentine, Popper y Fay, 2011; Hartmann, 2013, pp. 125-136). Esta cualidad depende del «vigor o la fuerza que la perturbación produce en las moléculas en vibración [...]. Este vigor se traduce en una mayor o menor amplitud de la oscilación en la vibración molecular» (Calvo-Manzano, 2001, p. 101). Por tanto, sí, la intensidad depende de la amplitud del movimiento vibratorio, que viene dada por la fuerza de la perturbación.

Tono

Sobre el tono, Cazenave (2024) explica que es indicado a través del número de vibraciones por segundo (p. 28). También aquí debemos distinguir entre la cualidad y su percepción psicoacústica. La altura es la cualidad que expresa si un sonido es más agudo o grave que otro. La percepción de esta cualidad es lo que llamaríamos tono (pitch) (Bunt, 1994, pp. 54-57; Krumhansl, 2001). La altura «depende principalmente de la frecuencia del movimiento vibratorio que lo originó, siendo los sonidos graves producidos por movimientos vibratorios de frecuencia pequeña y los sonidos agudos por frecuencias elevadas» (Calvo-Manzano, 2001, p. 86). Si analizamos la definición de tono (pitch) de la ASA veríamos cómo ha evolucionado desde sus orígenes vinculada a la escala musical hasta una comprensión actual mucho más compleja, que incluye aspectos como presión sonora, espectro o forma de la onda (ANSI, 2004, p. 34). Es la altura la que se indica por la frecuencia de las vibraciones, y en el tono influyen factores psicoacústicos por cómo nuestro sistema auditivo y cerebro procesan el sonido (Plack et al., 2005).

Timbre

Para Cazenave (2024), esta característica nos permite diferenciar los sonidos entre sí (p. 28). La explicación es confusa e inexacta. El sonido tiene diversas cualidades, variaciones en cada una de ellas que pueden ayudar a diferenciar un sonido de otro: variaciones en la frecuencia de un sonido nos hará diferenciarlos. Por tanto, el timbre no es la única característica que permite discriminar un sonido. Normalmente es esta cualidad a la que nos referimos cuando hablamos del color del sonido (Bunt, 1994, pp. 48-51; Jauset, 2011, p. 40; Siedenburger et al., 2019).

También señala: «Si quisiéramos representar el movimiento vibratorio de los sonidos, nos encontraríamos con que los componentes de cada uno de ellos tienen diferentes amplitudes, aunque pueda suceder que posean la misma frecuencia e idéntica fase o intensidad» (Cazenave, 2024, pp. 28-29). Los componentes de cada uno de los sonidos son los parciales del espectro que conforman cada sonido complejo (Calvo-Manzano, 2001, p. 31; Sethares, 2005; Slawson, 1981). Los parciales, por definición, no pueden tener la misma frecuencia (Jauset, 2011, p. 42). Si tienen la misma frecuencia ya no son parciales, sino el propio sonido fundamental. Su frecuencia es distinta y está en relación con la de este sonido fundamental. Si es múltiplo de número entero, será un sonido parcial armónico; si no es un número entero, el parcial será inarmónico (Calvo-Manzano, 2001, pp. 31-32).

Duración

Sobre ella, Cazenave argumenta: «[aunque] parece arbitraria, abandonada al capricho del compositor o ejecutante [...], se muestra sujeta a ciertas leyes tales como las del ritmo» (2024, p. 29). La duración es una cuestión de tiempo (Bunt, 1994, pp. 57-61; Sachs, 1952). Nuestra cultura musical ha desarrollado sistemas para mensurar el tiempo (compás), pautas de repetición de impulsos básicos (pulsación) y sistemas de articulación de eventos que constituyen el ritmo (DeFord, 2015; Hall, 2005; Hasty, 1997), así como una filosofía asociada a la articulación, secuenciación y repetición de duraciones sonoras (Cheyne, Hamilton y Paddison, 2019).

Clases del sonido

El segundo bloque en la taxonomía de Cazenave habla de clases de sonidos como descriptores distintos a las características (cualidades) anteriores. Se ha presentado siguiendo el orden de exposición del autor. Cabe indicar que las taxonomías del sonido han sido habituales en las últimas décadas, siendo una de las más conocidas la de Schaeffer: investigador y compositor, pionero en la música electrónica concreta, generó una morfología y tipología de los objetos sonoros (Benzon, 1991, pp. 86-89; Schaeffer, 2003; Schaeffer, 2012). En musicoterapia, es muy interesante la propuesta de Benzon sobre los tipos de «elementos productores de estímulos sonoros» (Benzon, 1991, pp. 16-17).

Sonidos abiertos

Para Cazenave, son aquellos que generan la voz humana en el registro de pecho y los que se obtienen en la trompa de mano sin necesidad de introducir esta en el pabellón del instrumento (2024, p. 29). La trompa es un instrumento aerófono de metal, con boquilla para canalizar la vibración labial en el interior del instrumento (Myers, 1997). Esta descripción aplica a otros

instrumentos de su familia, como trompeta, trombón, tuba o bombardino (Adler, 2002, pp. 295-355; Del Mar, 1983, pp. 215-338; Miller, 2015, pp. 107-139; Piston, 1969, pp. 206-295). La trompa es el único de estos instrumentos cuyo intérprete ubica su mano en el interior del pabellón; los otros no interfieren corporalmente en la salida de aire del instrumento (excepto si se emplean sordinas). Si Cazenave pretende denominar sonidos abiertos a los interpretados en la trompa sin la mano en el pabellón, debería hacer extensible su uso a los otros instrumentos de viento metal.

En cuanto a los sonidos de la voz humana en registro de pecho, desconocemos la procedencia de esta aseveración. Parece deducirse que lo hace para distinguirlos de los sonidos producidos mediante la técnica del falsete, pero no queda claro ni está comprobado este término para referirse a esos sonidos (Meyer, 2009, pp. 123-128).

También explica que se llaman así a los del acorde perfecto Do-Mi-Sol (Cazenave, 2024, p. 29). ¿El autor se refiere exclusivamente al acorde Do-Mi-Sol o se aplica también a aquellos acordes que conservan la misma relación interválica entre sus notas? Si únicamente se refiere a Do-Mi-Sol, no, nadie les llama sonidos abiertos. Si se refiere a esa relación interválica de tercera mayor y tercera menor, tampoco, ese tipo de acorde se llama perfecto mayor (Gauldin, 2009, pp. 62-71; Grabner, 2001, pp. 94-98; Pedro, 1990, pp. 136-139; Zamacois, 1966, pp. 48-50).

Sonidos agudos

En la clasificación de Cazenave se ha introducido una categoría para los sonidos agudos, pero no para los graves, lo que es ilógico. Sobre ellos explica: «Los que en tiempo igual producen más vibraciones de (sic) otros que, por comparación, resultarán graves» (Cazenave, 2024, p. 30). Esta clase de sonidos está directamente relacionada con la característica de tono anteriormente mencionada; que un sonido sea agudo depende de su altura. No resulta lógico que establezca una clase de sonidos de tipo relativo sin indicar la alternativa.

Sonidos antífonos

Definidos como los consonantes entre sí, a distancia de una o más octavas (Cazenave, 2024, p. 30). En primer lugar, los sonidos a distancia de una o más octavas son precisamente eso, sonidos octavados, no antífonos. Un sonido a la octava de otro quiere decir que sus frecuencias se encuentran en relación matemática de doble o mitad: un sonido de 400 Hz es la octava aguda de otro de 200 Hz. En segundo lugar, no todos los sonidos consonantes son octavas. La consonancia es un criterio cultural que ha evolucionado (García, 2004). La octava es un intervalo considerado de forma habitual como consonante,

pero existen otros que se han incorporado a esta categoría. Según la teoría acústica (desde Tyndall y Helmholtz), la consonancia es un grado que se representa por la relación entre dos frecuencias: «Cuanto más simple es la relación de las frecuencias de dos sonidos, más consonante será el intervalo que forman» (Calvo-Manzano, 2001, p. 198). No son equivalentes los sonidos octavados y los consonantes.

El término «antífonos» (en plural) es un neologismo tomado, sin acierto, de la palabra «antífona», con un recorrido más que milenario en la historia de la música. Se emplea para hablar tanto de una estructura dialogada de participación musical en el canto litúrgico cristiano como de un género musical de cantos como el hispano o el gregoriano (Asensio, 2003, pp. 274-283; Hiley, 1993, pp. 88-108; Nowacki, 2017).

Sonidos artificiales

Se detecta otro error metodológico en la clasificación. Al igual que ocurría con los sonidos agudos, si establece una categoría para los sonidos artificiales debería existir previamente otra para los naturales y no simplemente incluir estos últimos en la explicación de los artificiales: «En la música antigua, los producidos por un instrumento, en contraposición al sonido natural, que era el de la voz humana» (Cazenave, 2024, p. 30). El concepto de sonidos naturales y artificiales ha evolucionado también con el tiempo, especialmente con la aparición de instrumentos eléctricos y electrónicos. Este recorrido histórico debería ser tenido en cuenta por Cazenave.

Sonidos compuestos

La breve definición que aporta Cazenave es: «Resultantes de dos o más sonidos» (2024, p. 30). Esta clase de sonidos es vaga y poco definitoria. Se percibe una incongruencia al emplear el término sonidos tanto en el nombre dado como en la definición. Podemos pensar que habla de acordes por terceras, de agregados sonoros con otros tipos de relación interválica, o de una nota hecha sonar por dos o más instrumentos al unísono, pues ya estarían produciendo dos o más sonidos diferenciados. Será pues un sonido compuesto todo aquel que no sea un sonido aislado, categoría que tampoco aparece en su taxonomía.

Sonidos enarmónicos

Este término sí que es usualmente empleado en teoría musical. Son aquellos que suenan igual y, sin embargo, tienen distinto nombre; por ejemplo: Do sostenido y Re bemol (Cazenave, 2024, p. 30). En este sentido, no discrepa de las teorías aceptadas por la música occidental desde la Antigüedad (Boecio, 2009; Barker, 2009). Como indica Cazenave, actualmente es empleado armónicamente para efectuar modulaciones (Gauldin, 2009, pp. 415, 423, 452, 478, 605; Piston,

1998, p. 226). Por ello, cabe preguntarse qué sentido tiene establecer esta clase de sonido y dejar de lado tantos otros conceptos de la práctica armónica que podrían incluirse por analogía con este. Hay poca coherencia interna al incluir el término sin incorporar en el sistema de clasificación el sistema modal, la tonalidad, las escalas y otros conceptos que explican las enarmonías en su contexto. Esto queda patente cuando después explica la clase de sonidos armónicos. La propia naturaleza de ambas palabras muestra una dependencia entre armonía y enarmonía que debería reflejarse en la estructura del discurso.

Sonidos flautados

Definidos por Cazenave como «Los que se originan por choque de la columna de aire contra un bisel o apertura de bordes recortados en un tubo cerrado...» (2024, p. 30), remite a una de las formas de producción de sonido de los aerófonos. La columna de aire en el interior de un tubo sonoro puede ser excitada de diversas maneras (Calvo-Manzano, 2001, pp. 53-64), como el bisel (flauta), caña simple (clarinete y saxofón), caña doble (oboe y fagot) o boquilla (viento metal). Si incluye una clase, debería incluir al menos los otros tres modos de producción sonora en aerófonos de nuestra cultura musical, así como aquellas otras formas de producción sonora, como cordófonos, membranófonos o idiófonos (Kartomi, 2001; Montagu y Burton, 1971).

Sonidos armónicos

Algo similar ocurre con la definición de sonidos armónicos: «... que se obtienen, en vez de oprimir, rozando suavemente en los instrumentos de arco y de punteo...» (Cazenave, 2024, p. 30). Efectivamente, en los instrumentos de cuerda, los armónicos se obtienen mediante esta operación física (Arditti y Platz, 2013, pp. 57-70), pero esta clase de sonidos afecta a todos los instrumentos, porque está en la base de la propia acústica organológica (Chaigne y Kergomard, 2016; Meyer, 2009). Especialmente evidente es en los instrumentos de viento metal, quienes, con solo siete combinaciones de digitación, generan muchos más sonidos armónicos a partir de la nota fundamental de cada una de las posiciones (Svoboda y Roth, 2017).

Sonidos imperfectos

Sobre estos sonidos, explica: «Los que no son unísonos o tienen señales audibles distorsionadas. Probablemente, deberían considerarse como “ruido blanco”, en oposición al “sonido claro”, que es el verdadero sonido musical» (Cazenave, 2024, p. 31). El cúmulo de inexactitudes y errores en estas pocas líneas es considerable. En primer lugar, debemos indicar que introduce la clase de «sonido claro» como contrapuesta, cuando todavía no la ha explicado. De hecho, en el párrafo

siguiente, al hablar de sinfonía fisiológica, emplea este mismo término definiéndolo de otra forma: «El producido por el ritmo de un pulmón sano» (Cazenave, 2024, p. 31). El sonido claro no puede ser a la vez el producido por un pulmón sano y el verdadero sonido musical. Son dos definiciones incompatibles.

La definición del ruido es subjetiva y depende de factores culturales y personales, aunque generalmente causará desagrado y rechazo su audición. En otro lugar del libro realiza una clasificación de ruidos que divide en molestos (impiden o interfieren en la realización de otras actividades o del descanso) y peligrosos (tienen el potencial de dañar el sistema auditivo) (Cazenave, 2024, pp. 49-50). Físicamente, hablamos del ruido como un sonido de gran complejidad, resultante de la superposición inarmónica de sonidos (Calvo-Manzano, 2001, p. 84). Nuevamente, interviene la composición espectral del sonido, que nos aproxima a una definición más objetiva del ruido. Cazenave (2024), en una mala comprensión, defiende que «la causa del ruido es que al sonido fundamental le acompañan gran número de sonidos secundarios de tal intensidad, que oscurecen casi por completo al principal» (p. 42). No se trata del número de sonidos y de su intensidad, sino de su ratio respecto al sonido fundamental, en relación inarmónica.

El ruido blanco es un tipo que «contiene todas las frecuencias del espectro audible con la misma intensidad» (Calvo-Manzano, 2001, p. 85). Entre 20 y 20 000 Hz (véase «Límites de la audición más abajo»), todas las frecuencias deberían estar presentes con la misma intensidad; esta sería la definición exacta de ruido blanco, por tanto, no podemos hablar de «sonidos imperfectos» y de ruido blanco como equivalentes.

Descartada esta equivalencia, podemos plantearnos si los sonidos imperfectos son aquellos que no son unísonos, ¿debemos considerar como tal aquellos que componen un acorde perfecto mayor, o el propio ejemplo de Do-Mi-Sol? Un poco antes se nos había dicho que estos sonidos eran abiertos, y se nos habían presentado como una especie de ideal de pureza por ser los del registro de pecho de la voz humana, pero ahora nos encontramos que no, que resultan ser imperfectos.

Sonido claro

Ya se han mencionado las dificultades que genera la definición propuesta por Cazenave (2024) para el sonido claro, asociado tanto al verdadero sonido musical (p. 30) como al producido por un pulmón que goza de salud. De forma informal, cuando se habla de sonido claro se suele hacer referencia, muchas veces sin saberlo, a un comportamiento del espectro sonoro. Un sonido, generalmente movimiento vibratorio complejo, presenta un espectro suma de las diversas frecuencias que lo componen. La relación energética entre las altas frecuencias y

Tabla I

Comparativa entre los términos de Cazenave y la definición aceptada

Término Cazenave	Definición aceptada	Fuente
Intensidad	«Cualidad que se quiere expresar cuando se dice que un sonido es más fuerte o más débil que otro»	Calvo Manzano, 2000, 101
Tono	«Característica subjetiva de la altura»	Calvo Manzano, 2000, 86
Timbre	«Cualidad que permite diferenciar dos sonidos de igual altura e intensidad, pero de diversa procedencia. (...) Depende del grado de complejidad del movimiento vibratorio que origina dicho sonido».	Calvo Manzano, 2000, 122
Duración	«Sensación sonora [que] depende directamente de la duración del movimiento vibratorio que origina el sonido»	Calvo Manzano, 2000, 136
Sonidos abiertos	No existe	
Sonidos agudos	No existe	
Sonidos antifonos	Sonidos octavados	
Artificiales	Sonidos instrumentales	
Sonidos compuestos	Opción 1: «conjunto de sonidos que suenan simultáneamente» Opción 2: «movimiento vibratorio complejo»	Pedro Cursá, 1990, 136 Calvo Manzano, 2000, 31
Sonidos enarmónicos	Sonidos enarmónicos «aquellos del mismo sonido y escritura diferente»	Pedro Cursá, 1990, 100
Sonidos armónicos	«Cantidad sinusoidal con una frecuencia que es múltiplo integral de la frecuencia fundamental de una cantidad periódica con la que está relacionada»	ASA Acoustical Terminology, 1960, 8
Sonidos imperfectos	No existe	
Sonido claro	No existe	
Sonido gástrico	No existe	
Sonido intestinal	No existe	
Sonido timpánico	No existe	

Nota: elaboración propia

las bajas dentro de ese espectro es lo que aporta mayor o menor claridad al sonido. En acústica, se habla de la claridad como otro aspecto subjetivo de la audición mediante el cual se describe el grado en que cada detalle de la actuación puede ser percibido, en lugar de que todo esté difuminado por componentes sonoros reverberantes que llegan tardíamente (Rossing, 2007, p. 308).

En acústica de recintos, la claridad del sonido hace referencia a la relación existente entre la energía acústica precoz (en los primeros cincuenta u ochenta milisegundos) y la tardía, posterior al límite temporal escogido (ISO 3382-1:2009, p. 21).

Sonido gástrico, intestinal o timpánico

Cazenave (2024) adopta estos términos porque, en su opinión, este sonido es análogo al que se produciría por la percusión de un tambor, observable también en la dilatación del estómago o del intestino debido a los gases (p. 31). Poca correlación se puede establecer con esta clase establecida por el autor. Es cierto que la comparación con un tambor, que produce el sonido mediante la percusión de una membrana tensada sobre una caja de resonancia, puede permitir una cierta analogía con las partes de nuestro organismo propuestas, pero los modos de estimular y de generar la vibración difieren en el sistema gástrico y en la percusión de membranófonos (Adler, 2002, pp. 461-467; para sus modos de vibración: Garret, 2020, pp. 283-332).

Sonido femoral

Este es el último término que emplea Cazenave (2024) en su taxonomía; se refiere también a él como sonido mate, explicando que es el producido por la percusión de una parte maciza y llena de líquido, como en el caso del corazón (p. 31). Resulta difícil entender cómo algo puede ser macizo y lleno de líquido a la vez. Tampoco es comprensible que se le llame femoral a un sonido producido en el corazón, cuando con este nombre nos referimos a un vaso sanguíneo de la mitad inferior del cuerpo.

Cuantificación del sonido

Se han incluido aquí una serie de aspectos que aborda Cazenave relativos a la cuantificación frecuencial del sonido y su audición. Nuevamente se sigue su ordenación y se incorporan sus definiciones, que posteriormente son inmediatamente discutidas en base a la bibliografía académica.

Límites de la audición

El ser humano es limitado, también en su audición. Su capacidad de procesar sonidos abarca, de forma genérica, frecuencias entre 20 y 20 000 Hz (Beament, 2001; Hartmann, 2013, pp. 314; Ingard, 2008, p. 1; Rossing, 2007, pp. 459-461; Schnupp, Nelken y King, 2011, p. 7). Cazenave, al abordar este tema, comete errores e incoherencias.

En primer lugar, explica: «El oído humano tiene un límite para apreciar los sonidos de carácter musical. El promedio de apreciación de los sonidos no se extiende más allá de un mínimo de 32 vibraciones por segundo para el sonido más grave, como el órgano, y el máximo de 8276 vibraciones por segundo que da la nota más aguda de la flauta. Tal es el abanico de los sonidos puramente musicales» (p. 32).

En esta definición mezcla las frecuencias producidas por los instrumentos académicos occidentales con los límites de la audición humana. Prosigue su exposición y un par de párrafos después manifiesta: «Para ello hay que tener en cuenta todo lo relacionado con los límites de la audición del ser humano, ya que se considera prácticamente un hecho que el menor número de vibraciones por segundo que nuestro oído puede percibir es 16, y el mayor 38 000 o 50 000, aunque estos límites no sean muy precisos» (Cazenave, 2024, p. 33). Una cosa es que estos límites no sean muy precisos (de hecho, son variables y decrecen con la edad [Calvo-Manzano, 2001, p. 255; Jauset, 2011, p. 38]), y otra muy distinta es que el autor trabaje con horquillas de más de 40 000 Hz de diferencia en apenas tres párrafos. En otro capítulo del libro retoma la explicación: «Siempre se habla del espectro audible, como limitado entre los 18 y los 18 000 Hz» (Cazenave, 2024, p. 46). Pese a que estos valores son los más cercanos a la audición humana, no es coherente que hable tres veces de la audición aportando valores diferentes e inexactos en todas ellas.

Tonos de la voz humana

Ya se ha mencionado el conflictivo uso del término «tono» en este contexto; más bien hablaríamos de altura o frecuencia. En la Tabla 21 se muestran tres columnas con los rangos frecuenciales de las seis voces típicas, con los dos tipos de valores ofrecidos por Cazenave (2024, p. 34) y por Calvo-Manzano (2001, p. 259). En este caso, Cazenave ha optado por unos rangos más comunes e inclusivos, con unas voces no tan profesionalizadas. La propuesta de Calvo-Manzano, especialmente en el registro agudo, presenta unas frecuencias excesivamente altas para voces medias de coralistas.

Escala de instrumentos

Nuevamente se emplea un término poco académico. Realmente lo que se explica en este epígrafe es la más elevada frecuencia fundamental que puede alcanzar un instrumento de los contenidos en la tabla 3.

En el caso del piano, los valores son erróneos. Un piano estándar (88 teclas) cuenta con una nota superior que es un C8 (notación anglosajona) equivalente a 4186,01 Hz. Respecto al órgano, la determinación de su máxima frecuencia no está bien establecida al estar menos estandarizado sus tamaños y registros, pero, en los órganos modernos, podríamos aventurar una frecuencia fundamental similar a la del piano.

El asterisco junto a algunos instrumentos indica que la nota más grave de su rango puede ser fijada, pero existen muchas más dificultades para indicar la nota más aguda, que depende de modelos, intérpretes, o técnicas extendidas de interpretación.

Tabla 2

Rangos frecuenciales (Hz) de la voz humana

Tipo de Voz	Cazenave (normal)	Cazenave (excepcional)	Calvo-Manzano
Bajo	82-293	61-348	82-396
Barítono	87-370	73-392	110-440
Tenor	109-435	98-544	132-528
Contralto	164-698	110-870	176-840
Mezzosoprano	174-870	164-977	220-900
Soprano	218-1044	196-1035	247-1056

Nota: elaboración propia

Se han adoptado tesituras estándar, dentro de parámetros orquestales (Adler, 2002), pero en especial las tesituras de viola y saxofón pueden ser superiores, empleando armónicos (viola) y técnicas extendidas (saxofón) (Weiss y Netti, 2010).

El clarinete posee una familia completa con diversos tamaños y, por tanto, registros: clarinete bajo, alto, soprano, requinto, etc. Entendemos que Cazenave se refiere al más común, clarinete soprano, que puede estar construido en Si bemol o La. Aquí hemos adoptado la propuesta de Rehfeldt (2003, p. 2). Esta misma situación se da en el saxofón, donde se sigue a Weiss y Netti (2010, p. 20). En ambos casos debemos tener en cuenta que el instrumento soprano no es el más agudo de la familia, por tanto, la frecuencia máxima es superior. Por coherencia, se ha aplicado el mismo sistema a la flauta dulce, con una nutrida familia de instrumentos y dos modelos por encima de la soprano que suman una octava más al registro (Lasocki, 2022; Thomson y Rowland-Jones, 1995).

Tabla 3

Máxima frecuencia (Hz) de diversos instrumentos

Instrumento	Nota (Cazenave)	Notación Franco-belga	Notación Anglosajona	Frec. (Hz) (Cazenave)	Frec. (Hz) (estándar)
Órgano	Do	Do7	C8	4138	4186,01
Flauta dulce*	Do	Re6	D7	4138	2349,32
Piano	La	Do7	C8	3480	4186,01
Arpa	Fa	Sol#6	G#7	2792	3322,44
Viola*	La	La5	A6	1740	1760
Saxofón*	Sol	Fa5	F6	1550	1396,91
Clarinete*	Sol	Sib5	Bb6	1550	1864,66
Mandolina	Mi	La5	A6	1303	1760

Nota: elaboración propia

CONCLUSIONES

El objetivo del artículo era defender la necesidad de establecer el rigor de los conocimientos teóricos y musicológicos con los que se operan en la práctica de la musicoterapia. Para ello se ha tomado el libro de Cazenave, *Biomúsica*, y se ha realizado un análisis crítico de las partes que abordan los conocimientos teóricos y físicoacústicos que están en la base de la comprensión del sonido y la musicoterapia. Los resultados han mostrado los cuantiosos errores, falta de comprensión y seriedad científica que se contienen en la propuesta del autor. La taxonomía elaborada por Cazenave, que incluye características, clases y cuantificación del sonido, presenta muchas incoherencias internas y su operatividad no queda demostrada en el texto.

Estos resultados nos llevan a advertir lo importante que es, para el desarrollo académicamente sano de la disciplina, el que se haga la labor crítica y de vigilancia de narrativas personales. Para prevenir la intromisión acientífica por parte de personas que no poseen la formación y el rigor necesarios para hablar del fenómeno físicomusical que acompaña a toda práctica musicoterapéutica. Esta debe ser sistemática y ejercida en entornos donde se priorice el bienestar de los participantes en las sesiones. Para ello, debe optarse por propuestas que cumplan con unos criterios de rigurosidad y científicismo, y rechazar, por el contrario, apropiaciones o atribuciones indebidas de la disciplina. Tras muchas décadas de práctica clínica, los beneficios que ofrece la musicoterapia para la mejora de la salud son innegables, pero se debe velar por proteger el desarrollo de la disciplina y el diálogo operativo con otras ramas científicas sin romper las barreras terminológicas, metodológicas y físicas que nos hemos encontrado en el libro analizado.

La propuesta de Cazenave, cargada de esoterismo y personalismo, se apoya en buena medida en el canon musical de la música clásica occidental. Por ello, debe respetarse el conocimiento compartido y sólidamente establecido que desde los orígenes de la musicología y la acústica se ha ido estableciendo, y que tan desarrollado encontramos actualmente por las ramas de la teoría musical y la acústica.

Declaración de IA generativa

El autor declara que no se utilizó Gen AI en la creación de este manuscrito.

Nota del editor

Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivamente del autor y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, ni las de la editorial, los editores ni los revisores. Ningún producto evaluado en este artículo, ni

ninguna afirmación realizada por su creador, está garantizada ni respaldada por la editorial.

REFERENCIAS

- Adler, S. (2002). *The Study of Orchestration*. W. W. Norton & Company.
- American National Standard Acoustical Terminology (2004). *ANSI S1.1-1994*. American National Standards Institute.
- Amorós-Sánchez, B., Gamella-González, D. J., Cisneros-Álvarez, P., & Gisbert-Caudeli, V. (2024). A *Systematic Review of the Technology Available for Data Collection and Assessment in Music Therapy*. In *International Conference on ArtsIT, Interactivity and Game Creation*, 564, pp. 41-54. Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-55319-6_4
- Arditti, I. y Platz, R.H.P. (2013). *The Techniques of Violin Playing. Die Spieltechnik der Violine*. Bärenreiter.
- Asensio, J. C. (2003). *El canto gregoriano. Historia, liturgia, formas*. Alianza Editorial.
- Barker, A. (2009). *The Science of Harmonics in Classical Greece*. Cambridge University Press.
- Beament, J. (2001). *How we hear music. The relationship between music and the hearing mechanism*. The Boydell Press.
- Benenson, R. O. (1991). *Teoría de la musicoterapia*. Mandala Ediciones.
- Bergeron, K. y Bohlman, P. V. (eds.) (1992). *Disciplining Music: Musicology and Its Canons*. University of Chicago Press.
- Blain-Moraes, S., Chesser, S., Kingsnorth, S., McKeever, P., & Biddiss, E. (2013). Biomusic: a novel technology for revealing the personhood of people with profound multiple disabilities. *Augmentative and alternative communication (Baltimore, Md.: 1985)*, 29(2), 159-173. <https://doi.org/10.3109/07434618.2012.760648>
- Boecio (2009). *Sobre el fundamento de la música*. Editorial Gredos.
- Bowling, D.L. (2023). Biological principles for music and mental health. *Translational Psychiatry*, 13, 374. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02671-4>
- Bruscia, K. E. (ed.) (2012). *Reading son Music Therapy Theory*. Barcelona Publishers.
- Bruscia, K. E. (2014). *Definiendo la musicoterapia*. Barcelona Publishers.
- Bruscia, K. E. (ed.) (2012). *Reading son Music Therapy Theory*. Barcelona Publishers.
- Bunt, L. (1994). *Music therapy: An art beyond words*. Routledge.

- Calvo-Manzano Ruiz, A. (2001). *Acústica físico-musical*. Real Musical.
- Cazenave, G. (2024). *Biomúsica. Los efectos de la música sobre el cuerpo y la mente*. Mandala Ediciones.
- Chaigne, A. y Kergomard, J. (2016). *Acoustics of Musical Instruments*. Springer.
- Cheung, S., Han, E., Kushki, A., Anagnostou, E., & Biddiss, E. (2016). Biomusic: An Auditory Interface for Detecting Physiological Indicators of Anxiety in Children. *Frontiers in neuroscience*, 10, 401. <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00401>
- Cheyne, P., Hamilton, A. y Paddison, M. (2019). *The Philosophy of Rhythm*. Oxford University Press.
- Citron, M. J. (1993). *Gender and the musical canon*. Cambridge University Press.
- Darnley-Smith, R. y Patey, H. M. (2004). *Music Therapy*. Sage Publications.
- Davis, W., y Hadley, S. (2015). A history of music therapy. En B. Wheeler (Ed.), *Music therapy handbook* (pp. 17-28). Routledge Ed.
- DeFord, R. I. (2015). *Tactus, Mensuration, and Rhythm in Renaissance Music*. Cambridge University Press.
- Del Mar, N. (1983). *Anatomy of the Orchestra*. University of California Press.
- Dineen, D. (2024). ¿Qué sucede cuando hacemos musicoterapia: ¿La dinámica de la musicoterapia? [What Happens when Music Therapy Happens: The Dynamics of Music Therapy?]. *Misostenido*, 4(8), 23-30. <https://doi.org/10.59028/misostenido.2024.22>
- Edwards, J. (2016). *The Oxford Handbook of Music Therapy*. Oxford University Press.
- Fernández-Company, J. F., Quintela-Fandino, M., Sandes, V., & García-Rodríguez, M. (2024). Influence of Music Therapy on the Improvement of Perceived Well-Being Indices in Women with Breast Cancer Undergoing Hormonal Treatment. *American Journal of Health Education*, 55(5), 315-326. <https://doi.org/10.1080/19325037.2024.2338458>
- Florentine, M., Popper, A. y Fay, R. (2011). *Loudness*. Springer.
- Gallardo, R. D. (2011). *Musicoterapia y salud mental: prevención, asistencia y rehabilitación*. Ugerman Editor.
- Gamella-González, D. J. (2015). *Bioarte: Procesos biotecnológicos, retos sociales y educación artística en la primera década del siglo XXI*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Gamella-González, D. J. (2024). Editorial. Posicionamiento en musicoterapia [Leading article. Positioning in music therapy] *Misostenido*, 4(8), 3. <https://doi.org/10.59028/misostenido.2024.19>
- García Pérez, A. S. (2004). El concepto de consonancia en la teoría musical. De la escuela pitagórico a la revolución científica. Tesis doctoral. Universidad de Salamanca.
- García-Rodríguez, M., Alvarado, J.M., Fernández-Company, J.F., Jiménez, V., T Ivanova-Iotova, A. (2023). Music and facial emotion recognition and its relationship with alexithymia. *Psychology of Music*, 51(1), 259-273. <https://doi.org/10.1177/03057356221091311>
- Garret, S. L. (2020). *Understanding Acoustics. An Experimentalist's View of Sound and Vibration*. Springer.
- Gauldin, R. (2009). *La práctica armónica en la música tonal*. Akal.
- Goodman, K. D. (2011). *Music Therapy Education and Training*. Charles C Thomas Publisher.
- Grabner, H. (2001). *Teoría general de la música*. Akal.
- Hall, A. C. (2005). *Studying Rhythm*. Pearson.
- Hartmann, W. M. (2013). *Principles of Musical Acoustics*. Springer.
- Hasty, C. F. (1997). *Meter as Rhythm*. Oxford University Press.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill España.
- Hiley, D. (1993). *Western Plainchant. A Handbook*. Clarendon Press.
- Ingard, U. (2008). *Notes On Acoustics*. Infinity Science Press.
- ISO 3382-1: 2009. *Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 1: Salas de espectáculos*. Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Jauset Berrocal, J. A. (2011). *Música y neurociencia: la musicoterapia. Sus fundamentos, efectos y aplicaciones terapéuticas*. Editorial UOC.
- Kartomi, M. (2001). The Classification of Musical Instruments: Changing Trends in Research from the Late Nineteenth Century, with Special Reference to the 1990s. *Ethnomusicology*, 45(2), 283-314.
- Krumhansl, C. L. (2001). *Cognitive Foundations of Musical Pitch*. Oxford University Press.
- Lasock, D. (2022). *The Recorder*. Yale University Press.
- Meyer, J. (2009). *Acoustics and the Performance of Music*. Springer.
- Miller, Rj (2015). *Contemporary Orchestration. A Practical Guide to Instruments, Ensembles, and Musicians*. Routledge.

- Montagu, J. y Burton, J. (1971). A Proposed New Classification Scheme for Musical Instruments. *Etnomusicology*, 15(1), 49-70.
- Myers, A. (1997). How brass instruments work. En T. Herbert y J. Wallace (eds.) *The Cambridge Companion to Brass Instruments*. Cambridge University Press.
- Nowacki, E. (2017). The Earliest Antiphons of the Roman Office. En D. J. Di Censo y R. Maloy (eds.). *Chant, Liturgy, and the Inheritance of Rome*. The Boydell Press.
- Pedro Cursá, D. de (1990). *Teoría completa de la música. Vol. I. Real Musical*.
- Piston, W. (1969). *Orchestration*. Victor Gollanz LTD.
- Piston, W. (1998). *Armonía*. SpanPress Universitaria.
- Plack, C. J., Oxenham, A. J., Fay, R. R., y Popper, A. N. (eds.) (2005). *Pitch. Neural Coding and Perception*. Springer.
- Rehfeldt, P. (2003). *New Directions for Clarinet*. The Scarecrow Press.
- Rossing, T. D. (2007). *Springer Handbook of Acoustics*. Springer.
- Sachs, C. (1952). Rhythm and Tempo: An Introduction. *The Musical Quarterly*, 38(3), 384-398.
- Salazar, F. (2024). Prólogo. La música sana. En G. Cazenave, *Biomúsica. Los efectos de la música sobre el cuerpo y la mente* (pp. 7-10). Mandala Ediciones.
- Schaeffer, P. (2003). *Tratado de los objetos musicales*. Alianza Editorial.
- Schaeffer, P. (2012). *In Search of a Concrete Music*. University of California Press.
- Schnupp, J., Nelken, I., y King, A. (2011). *Auditory Neuroscience. Making Sense of Sound*. The MIT Press.
- Sethares, W. A. (2005). *Tuning, Timbre, Spectrum, Scale*. Springer.
- Siedenburg, K., Saitis, C., McAdams, S., Popper, A. N. y Fay R. R. (2019). *Timbre: Acoustics, Perception, and Cognition*. Springer.
- Slawson, W. (1981). The Color of Sound: A Theoretical Study in Musical Timbre. *Theory Spectrum*, 3, 132-141.
- Storm, S. (2013). *Research into the Development of Voice Assessment in Music Therapy*. Tesis doctoral. Aalborg University.
- Svoboda, M. y Roth M. (2017). *The Techniques of Trombone Playing*. Die Spieltechnik der Posaune. Bärenreiter.
- Thaut, M. H. y Hoemberg, V. (2014). *Handbook of Neurologic Music Therapy*. Oxford University Press.
- Theorell, T. (2014). *Psychological Health Effects of Musical Experiences. Theories, Studies and Reflections in Music Health Science*. Springer.
- Thomson, J. M. (1995). *The Cambridge Companion to the Recorder*. Cambridge University Press.
- Weber, W. (2011). *La gran transformación en el gusto musical. La programación de conciertos de Haydn a Brahms*. Fondo de Cultura Económica.
- Weiss, M. y Netti, G. (2010). *The Techniques of Saxophone Playing. Die Spieltechnik des Saxophons*. Bärenreiter.
- Zamacois, J. (1966). *Teoría de la música. Libro II*. Labor.
- Zimbaldo, A. (2015). *Musicoterapia. Perspectivas teóricas*. Paidós.



**LOS ACORDES
TIENEN UN CÓDIGO
QUE ABRE LAS
PUERTAS DE CADA
PERSONA**



MUTCAST

MUSICOTERAPIA BASADA EN LA EVIDENCIA

podcast creado en colaboración con



¡LOGRADO!

10



MiSOSTENiDO