

Artículo

Funciones Ejecutivas: Bases Conceptuales Para el Diseño de Entrenamientos Musicales en Contextos Terapéuticos y Educativos

Jorge Luis Soto-Solano 

Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, Ciudad de México (México)

INFORMACIÓN

Recibido: 13/05/2025
Aceptado: 30/07/2025

Palabras clave:

Funciones ejecutivas
Entrenamiento musical
Neurorehabilitación
Procesos cognitivos
Musicoterapia neurológica

RESUMEN

Las funciones ejecutivas (FE) dependen de la actividad de la corteza prefrontal y juegan un papel crucial en la práctica musical, la escucha y en la rehabilitación cognitiva tras una lesión cerebral o enfermedad. Estas funciones incluyen una amplia gama de procesos cognitivos esenciales para el diseño de entrenamientos musicales efectivos. Sin embargo, desde 1996 se han identificado más de 40 definiciones y múltiples categorías asociadas a las FE, como habilidades, procesos, capacidades y acciones, lo que dificulta su comprensión, estudio y aplicación. Goldstein y Naglieri propusieron 11 habilidades ejecutivas que se integran a los *Musical Executive Function Training* (MEFT) de la *Neurologic Music Therapy* (NMT). El objetivo de este artículo es ofrecer un panorama actual del concepto de FE resaltando la relevancia de los entrenamientos musicales para estimular funciones afectadas por alguna enfermedad, lesión cerebral o simplemente para reforzar estas habilidades. Se realizó una revisión sistemática en dos fases, la primera centrada en el concepto de FE y la segunda en el uso de la música como herramienta de entrenamiento de la MTN mediante tres técnicas. La integración de estrategias basadas en música permite avanzar en la comprensión y aplicación práctica de las FE en contextos terapéuticos y educativos.

Executive Functions: Conceptual Foundations for Designing Musical Training in Therapeutic and Educational Contexts

ABSTRACT

Executive functions (EF) develop in the prefrontal cortex and play a crucial role in musical practice, listening, and cognitive rehabilitation following brain injury or illness. These functions encompass a wide range of cognitive processes essential for the design of effective musical training programs. However, since 1996, more than 40 definitions and multiple associated categories such as skills, processes, capacities, and actions have been identified, making their understanding, study, and application difficult. Goldstein & Naglieri proposed eleven executive skills that are incorporated into the Musical Executive Function Training (MEFT) of Neurologic Music Therapy (NMT). The objective of this article is to provide an updated overview of the EF concept, highlighting the relevance of music-based training for stimulating functions affected by illness, brain injury, or simply to reinforce these abilities. A two-phase systematic review is proposed: the first phase focuses on the conceptual framework of EF, while the second explores the use of music as a training tool within NMT through three specific techniques. The integration of music-based strategies advances both the understanding and practical application of executive functions in therapeutic and educational contexts.

Keywords:

Executive functions
Music training
Neurorehabilitation
Cognitive processes
Neurologic music therapy

Introducción

Desde finales del siglo XIX hasta la actualidad, el concepto de función ejecutiva (FE) ha sido objeto de una constante y creciente atención e investigación. La falta de un consenso en la conceptualización ha dado lugar aproximadamente a 40 definiciones distintas entre 1966 y 2013. Además, se han agregado a estas definiciones unos 33 procesos asociados al funcionamiento ejecutivo, como son la planificación de tareas, la autorregulación, la memoria de trabajo, la atención, el control inhibitorio y la autorregulación (Barkley, 2012). Aunado a esta problemática, existen diferentes propuestas acerca de cómo categorizar a las FE, entre las más recurrentes se refieren a ellas como acciones, habilidades o procesos (Soto-Solano, 2021). También, diversos modelos teóricos debaten sobre si las FE debieran considerarse como una habilidad unitaria, como diversas habilidades relacionadas (Karr et al., 2018), como funciones metacognitivas y emocionales (Ardila, 2018) o como funciones frías y calientes (Friedman y Robbins, 2022). Estos debates han generado que el término función ejecutiva se utilice de manera genérica sin distinción entre procesos cognitivos y procesos ejecutivos.

Sin obviar el debate, es necesario establecer una clasificación de las FE con respaldo epistémico que permita diseñar intervenciones con metas conductuales claras, así como incorporar modificaciones ambientales que incrementen la validez ecológica. Establecer un marco conceptual sólido y unificado facilitará la inclusión de técnicas de modificación de la conducta que contemplen procesos motivacionales, como pueden ser la economía de fichas y la práctica musical. Todo lo anterior tiene la finalidad de potenciar la participación. Dos modelos que responden a la problemática planteada en esta investigación son el formulado por Goldstein y Naglieri (2014), quienes proponen 11 habilidades ejecutivas y el modelo terapéutico basado en la neurociencia conocido como Musicoterapia Neurológica desarrollado por Thaut y Hoemberg (2014). Este último contempla un conjunto de 20 técnicas de intervención clínica, organizadas en tres categorías: técnicas sensoriomotoras, técnicas del habla y el lenguaje y técnicas cognitivas, dentro de esta última categoría se encuentran las *Musical Executive Function Training* (MEFT) una técnica específica diseñada para estimular y entrenar FE afectadas.

La creciente evidencia científica principalmente desde mediados del siglo XX sobre los efectos de la práctica musical en el cerebro ha dado lugar al desarrollo de diversas líneas de investigación sobre la función cerebral de la música (Antonietti et al., 2018). La incorporación de técnicas de neuroimagen, como la resonancia magnética o la resonancia magnética funcional han permitido visualizar con mayor precisión los procesos cerebrales implicados en la creación, ejecución y percepción musical (Thaut y Hoemberg 2014). Estos avances han permitido mostrar la efectividad del uso de la música como herramienta en intervenciones terapéuticas aplicadas en distintos contextos clínicos, educativos y de rehabilitación.

Sin embargo, este crecimiento ha derivado en diversos enfoques terapéuticos musicales, lo que ha generado debates sobre su validez y efectividad por la falta de respaldo empírico. Esta situación evidencia la necesidad de clarificar el panorama de las intervenciones musicales basadas en evidencia, una aproximación sólida en esta dirección es la musicoterapia neurológica, la cual propone un modelo estructurado con respaldo empírico.

Para demostrar lo anterior, el presente artículo desarrollará, en primer lugar, una recopilación del debate en torno al marco conceptual de función ejecutiva y diversos modelos teóricos. En segundo lugar, se expondrán las 11 habilidades ejecutivas, sus definiciones y una lista de verificación para diseñar intervenciones propuesta por Goldstein y Naglieri (2014). Finalmente, se presentarán 20 técnicas clínicas de intervención que corresponden al sistema de tratamiento de la Música Terapia Neurológica (MTN), las cuales están divididas en técnicas sensoriomotoras, técnicas del habla y lenguaje y técnicas cognitivas.

Método

Se realizó una revisión sistemática la cual se llevó a cabo en dos fases. La primera corresponde a una investigación de maestría (Soto-Solano, 2021) el objetivo de esta investigación fue hacer una revisión sistemática de 19 artículos sobre las intervenciones musicales empleadas para estimular funciones ejecutivas afectadas en niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Esta revisión incluyó un capítulo dedicado a las FE, en el cual se analizaron 40 definiciones recopiladas entre los años 1966 y 2013, las cuales fueron analizadas conceptualmente y organizadas en categorías. Asimismo, se identificaron 16 modelos teóricos sobre las FE y se elaboró una clasificación de baterías y pruebas neuropsicológicas utilizadas para evaluar FE. Para el presente artículo se consultaron las definiciones y las categorías de FE. Se utilizaron palabras clave y sus combinaciones mediante operadores booleanos, como “adhd AND music” “adhd AND executive Function” “inhibitory control AND adhd” “Music therapy AND adhd” y se seleccionaron 19 artículos para su análisis (ver proceso de selección en la figura 1)

La segunda fase (figura 2) y complementaria a la primera incluyó una revisión de cinco artículos con el objetivo de identificar y analizar estudios relevantes sobre la problematización para definir a las FE. Para ello, se realizó una búsqueda en dos bases de datos: PudMed y Redalyc. Las palabras clave empleadas y combinadas con operadores booleanos fueron: “executive function AND music training” “cognitive control AND executive function” “executive function AND prefrontal cortex”. La selección de los cinco artículos se basó en la identificación, dentro de los resúmenes de una problematización explícita en torno a la definición de las FE.

Finalmente, se llevó a cabo un análisis teórico sobre la musicoterapia neurológica (MTN) enfocándose en su potencial

Figura 1
Fases de Selección Primera Fase

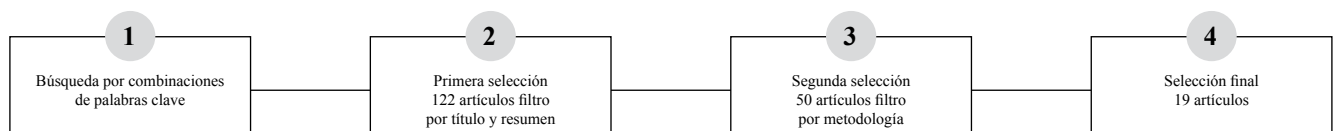
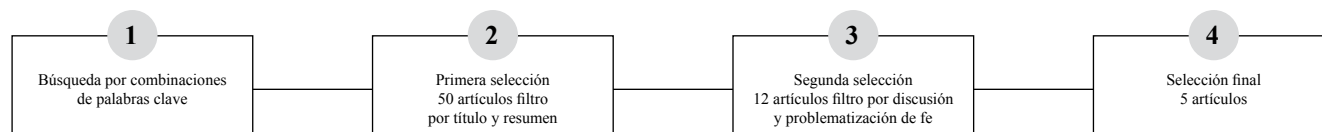


Figura 2
Fases de Selección Segunda Fase



terapéutico en el entrenamiento de las FE. Este análisis se vinculó con el modelo propuesto por [Golstein y Naglieri \(2014\)](#) quienes identificaron 11 habilidades ejecutivas clave. A partir de este análisis se exploró como estas habilidades ejecutivas podrían vincularse con la MTN particularmente con las *musical executive function training* (MEFT) ofreciendo un marco de intervención estructurado y basado en evidencia para el desarrollo o rehabilitación de las FE.

Resultados

La revisión evidenció un amplio debate en torno al término FE, destacando la persistente dificultad para delimitar con claridad que procesos pertenecen al dominio ejecutivo y cuales al cognitivo. Este problema se incrementa por la existencia de más de 40 definiciones diferentes de las FE así como la diversidad de categorías con las que se han intentado clasificar. A pesar de la dificultad conceptual el modelo de las 11 habilidades ejecutivas representa una alternativa coherente, además ofrece un marco integrador que facilita la vinculación con intervenciones basadas en evidencia como lo puede ser la MTN. Esta convergencia podría fortalecer las prácticas de intervención musical en contextos clínicos y educativos.

Funciones Ejecutivas: una Revisión Conceptual

El término de función ejecutiva (FE) se ha convertido en un término genérico para explicar diversos procesos, como la planificación de tareas, la autorregulación, la memoria de trabajo, la atención, el control inhibitorio, la autorregulación y la capacidad de iniciar tareas. Este término se ha discutido desde 1840, principalmente con el caso Phineas Cage ([Goldstein y Naglieri, 2014](#)).

El miércoles 13 de septiembre de 1848 a las 14:30 h., Phineas Cage cayó al suelo después de que una barra de hierro sólido saliera expulsada a gran velocidad, penetró su mejilla izquierda, rompió la mandíbula superior, pasó por detrás del ojo izquierdo y, finalmente, salió por la parte superior de la cabeza. Este accidente fue consecuencia de un error de cálculo por su trabajo como constructor de líneas férreas en Vermont, EE. UU. Después de 65 días, Cage mostró signos de mejoría. Sin embargo, su conducta había cambiado. Previo al suceso, Cage era un hombre responsable, respetuoso y trabajador, mientras que ahora se mostraba irrespetuoso y obstinado, ideaba planes de futuro que normalmente abandonaba, era incapaz de controlarse cuando entraba en conflicto con sus compañeros y se tornó agresivo y desafiante. Finalmente, el 21 de mayo de 1860, Cage falleció a causa de una crisis comicial ([García-Molina, 2012](#)). Este suceso planteó las bases para el estudio fisiológico de la corteza prefrontal (CPF) e identificó áreas que están asociadas a diferentes procesos conductuales y emocionales, los cuales están relacionados con las funciones ejecutivas.

En 1982, Muriel Lezak definió las FE como las capacidades para formular objetivos y realizar los planes de modo efectivo

([González-Osornio, 2015](#)). Además, [Lezak et al. \(2012\)](#) diferenciaron las FE de las funciones cognitivas (FC) a través del tipo de preguntas que permiten evaluarlas. Las FE se relacionan con el “¿cómo?” o si alguna persona es capaz de realizar una acción. Además, responden a “¿lo harás?, si es así, ¿cómo y cuándo?” En cambio, las FC responden a las preguntas “¿qué?” o “¿cuánto?”, por ejemplo, “¿cuánto sabes?” o “¿qué puedes hacer?” Esta distinción es fundamental para abordar la actual confusión entre FE y FC. Sin embargo, la definición de Lezak es solo una de las tantas que pueden encontrarse en la literatura especializada, los artículos científicos y las fuentes en línea. Aunado a lo anterior, en cada una de estas definiciones se incluyen una gran variedad de procesos relacionados con las FE. Esta diversidad conceptual genera desafíos para su estudio y comprensión. En este sentido, [Barkley \(2012\)](#) menciona que al no definir operacionalmente el término FE, no se puede diferenciar qué proceso se considera ejecutivo y cuál no calificaría para esta distinción. Esto ha derivado en la inclusión de más de 33 procesos asociados como ejecutivos, entre los más comunes: autorregulación, secuenciación de la conducta, flexibilidad, inhibición de respuestas, planificación y organización de la conducta. La falta de unificación de definiciones y de procesos podría complicar su comprensión, estudio, evaluación y aplicación en distintas áreas del conocimiento como la educativa, la musical, la clínica y particularmente las áreas que combinan estos ámbitos, como es el caso de la musicoterapia.

En una investigación previa desarrollada como tesis de maestría, [Soto-Solano \(2021\)](#) de los cuales 13 corresponden a entrenamientos musicales, y se catalogaron de acuerdo a 15 factores que se consideraron fundamentales para conocer las fortalezas y debilidades de los entrenamientos musicales propuestos. Los seis artículos restantes correspondieron a investigación documental en TDAH y música, los cuales, a su vez, se categorizaron con ocho factores, con la finalidad de conocer los aportes y objetivos de cada investigación. El segundo propósito de la investigación consistió en el diseño de un entrenamiento musical dirigido a estimular las funciones ejecutivas afectadas en el TDAH. Para el diseño de las secuencias didácticas musicales se recurrió al constructo formas de acción ([Estrada-Rodríguez, 2008](#)) realizó una revisión sistemática de 19 artículos sobre los entrenamientos musicales utilizados para estimular alguna función ejecutiva afectada en el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Para la revisión de los artículos se utilizó la taxonomía de [Cooper \(1988\)](#) además, los artículos se analizaron a través de un sistema de codificación adaptado de [Maloy y Peterson \(2014\)](#) en el que se crearon 15 categorías de análisis de cada artículo. Uno de los capítulos de esta investigación se centró en el estudio de las FE y su relación con el TDAH, en este apartado se exploraron 16 modelos teóricos, así como las principales pruebas y baterías neuropsicológicas para su evaluación. Entre los resultados se identificó una baja eficacia en

los entrenamientos musicales utilizados atribuida principalmente a la falta de claridad en el diseño experimental como en la asignación del tipo de entrenamiento musical. Para efectos de esta investigación se recurrió a uno de los hallazgos principales del capítulo de FE que fue la identificación de 40 definiciones distintas del concepto de función ejecutiva, el periodo de búsqueda abarcó de 1966 a 2013. Además, se incluyó un análisis conceptual donde se clasificaron los enfoques de los autores en seis categorías: habilidades, procesos, capacidades, acciones, otros y sin clasificación, como se muestra en la [Tabla 1](#). Esta sistematización permitió observar la frecuencia de uso de cada categoría para el término FE a lo largo del tiempo. Por ejemplo, la categoría con mayor consenso entre autores fue la de “procesos”. Sin embargo, también se identificó que diferentes autores cambiaron de categoría, como en el caso de Muriel Lezak, quien sustituyó la categoría “capacidades” de 1982, por la de “habilidades” en 1995 (véase [tabla 1](#)).

Esto evidencia la dificultad de definir y categorizar a las FE, en gran parte porque su desarrollo está relacionado con la maduración de la CPF. Aunque se conoce que las FE se desarrollan desde edades tempranas, se ha observado que procesos como la memoria de trabajo y la capacidad de planificación continúan desarrollándose en la adolescencia incluso en la adultez temprana. Además, las FE pueden verse afectadas por problemas de salud física y mental durante el desarrollo, lo que agrega aún más complejidad a su estudio y comprensión. A pesar de las diversas definiciones, los investigadores coinciden en la existencia de tres procesos centrales de las FE: la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva, de los cuales se construyen las FE de orden superior ([Souissi et al., 2022](#)) there has been increasing interest in assessing children's Executive Functions (EF).

En este sentido, [Karr et al. \(2018\)](#) señalan el constante debate sobre si las FE debieran conceptualizarse como una habilidad única de autorregulación o como un conjunto de habilidades relacionadas con el control cognitivo. Asimismo, identificaron tres FE evaluadas con mayor frecuencia: la inhibición, el cambio

o *shifting* y la memoria de trabajo. Además, para agregarse a la complejidad del estudio y comprensión de las FE, identificaron que su estructura es diferente según la edad. Por ejemplo, en niños y en adolescentes, los modelos factoriales unidimensionales fueron los más utilizados para evaluarlas, lo que sugiere una mayor unidad en las FE en edades tempranas del desarrollo, es decir, las FE se podrían pensar como una habilidad ejecutiva única. En contraste, en adultos los modelos anidados reflejan una combinación de unidad y diversidad funcional, donde hay un factor general de FE, pero también factores específicos diferenciados. Este proceso implica que la unidad ejecutiva mantenida durante la infancia se separa en distintas habilidades relacionadas con el desarrollo de la CPF. Finalmente, en adultos mayores los modelos bifactoriales fueron los más aceptados, lo cual indica la presencia de un factor general y de factores específicos independientes entre sí. De igual manera son un conjunto de habilidades, pero menos independientes entre sí.

Otra problemática vigente en el estudio de las FE es el uso indistinto de los términos control cognitivo (CC) y FE. [Friedman y Robbins \(2022\)](#) and related to the functions of the prefrontal cortex (PFC señalan que a menudo se utilizan como sinónimos, aunque tienen diferencias conceptuales relevantes. Aunque [Lezak et al. \(2012\)](#) ya mencionaban una propuesta para identificar estas diferencias conceptuales, aún continúa esta confusión. Ambos términos se asocian con procesos que optimizan el comportamiento dirigido a objetivos. No obstante, CC es un término más reciente que está asociado a un funcionamiento saludable de la CPF, mientras que el concepto de FE tiene su origen en estudios de neuropsicología clínica.

Aunque ambos términos se vinculan con la actividad de la CPF, [Friedman y Robbins \(2022\)](#) and related to the functions of the prefrontal cortex (PFC proponen una distinción entre “control cognitivo frío” (CCF) y “control cognitivo caliente” (CCC). CCF está relacionado con respuestas automáticas no emocionales, por ejemplo, tareas como *Stroop* de color o palabra y *N-Back* con letras y palabras neutrales. CCC está asociado a respuestas moduladas por información emocional, por ejemplo, los mismos paradigmas que CCF pero con palabras emocionales. Los autores proponen que del CCC y CCF subyacen diferentes FE.

En este sentido, [Ardila \(2018\)](#) cognitive and behavioral neurosciences have attempted to find the neurological bases of intellectual abilities. During the early 20th century the psychometric concept of “intelligence” was coined; and toward the end of the 20th century the neuropsychological concept of “executive functions” was introduced. Controversies, however, remain about the unity or heterogeneity of so-called executive functions. Method: It is proposed that two major executive functions could be separated: metacognitive –or intellectual–and emotional/motivational. A similar distinction has been suggested by several authors. Standard definitions of intelligence implicitly assume that executive functions represent the fundamental components of intelligence. Results: Research has demonstrated that, if considered as a whole, executive functions only partially correspond to the psychometric concept of intelligence; whereas some specific executive functions clearly correspond to intelligence, some others do not involve intelligence. Conclusions: If using a major distinction between metacognitive –or simply “intellectual”–executive functions, and emotional/ motivational – or simply non-intellectual–

Tabla 1

Categorías Para Definir a las FE y su Frecuencia de uso por Autor (original de Soto-Solano, 2021)

Categoría y Frecuencia	Autores (por orden cronológico)
Habilidades (7)	Welsh y Pennington (1988); Lezak (1995); Roberts y Pennington (1996); Baron (2004); Delis (2012); Delis (2012); Naglieri y Goldstein (2013)
Procesos (12)	Luria (1973); Pribram (1973); Denckla (1996); Burgess (1997); Gioia et al. (2000); Anderson (2002); Zelazo (2003); Oosterlaan et al. (2005); McCloskey (2006); Friedman et al. (2007); Corbett et al. (2009); McCloskey (2011)
Capacidades (3)	Lezak (1982); Stuss y Benson (1986); Crone (2009)
Acciones (2)	Luria (1966); Barkley (2011)
Otros (11)	Baddeley (1986); Funahashi (2001); Miller y Cohen (2001); Anderson et al. (2002); Vriezen y Pigott (2002); Zelazo (2003); Gioia y Isquith (2004); Banich (2009); Best et al. (2009); Hughes (2009); Dawson y Guare (2010)
Sin clasificación (6)	Luria (1966); Norman y Shallice (1986); Lezak (1995); Borkowski y Burke (1996); Robbins (1996); Fuster (1997)

Nota: elaborado por el autor a partir de las revisiones de [Goldstein y Naglieri \(2014, pp. 4-6\)](#) y [Barkley \(2012, pp. 5-7\)](#).

executive functions, it becomes evident that general intelligence can be equated with metacognitive executive functions but not with emotional/ motivational executive functions.”,”container-title”:”Psicothema”,,”DOI”:”10.7334/psicothema2017.329”,,”IS SN”:”0214-9915, 1886-144X”,,”issue”:”30”,,”journalAbbreviation”:”Psicothema”,,”language”:”en”,,”page”:”159-164”,,”source”:”DOI.org (Crossref realiza una clasificación similar al diferenciar entre FE metacognitivas o intelectuales y FE emocionales o motivacionales. Las FE metacognitivas son, por ejemplo, la temporalidad del comportamiento, la resolución de problemas, la abstracción, la planificación, la anticipación de consecuencias, el desarrollo e implementación de estrategias y la memoria de trabajo; mientras que las FE emocionales corresponden al control de impulsos. Ambas categorías, metacognitivas y emocionales, tienen una similitud conceptual al CCF y CCC respectivamente de [Friedman y Robbins \(2022\)](#) and related to the functions of the prefrontal cortex (PFC. Además, Ardila propone que, de lograr esta distinción, se podría pensar que la inteligencia general está asociada a las FE metacognitivas, pero no a las FE emocionales. Contrario a lo anterior, [Damasio \(1996\)](#) responden que no es posible separar la cognición de la emoción, ya que sin el componente emocional las FE no podrían activarse de manera óptima en el mundo real.

También [Souissi et al. \(2022\)](#) there has been increasing interest in assessing children’s Executive Functions (EF coinciden en que los componentes de las FE son de índole cognitivos y emocionales, por lo que la emoción y la cognición están estrechamente relacionadas en las FE, además de ver una similitud con la investigación de [Karr et al. \(2018\)](#) en la que apoyan la idea de que las FE están muy poco diferenciadas en edades tempranas (aproximadamente hasta los cinco años de edad). Después de los seis años, la inhibición y la memoria de trabajo parecen ser las primeras distinciones de las FE. A partir de ese momento, se comienzan a especializar para consolidarse en la adultez. Por otro lado, el desarrollo de las FE está estrechamente relacionado con varios factores fundamentales, como la genética, los factores ambientales y culturales, el estatus socioeconómico y las diversas disfunciones ejecutivas que un individuo podría manifestar, por ejemplo, el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) o el Trastorno del Espectro Autista (TEA).

Para [Barkley \(2012\)](#) existen dos principales problemáticas a resolver en torno a las FE. En primer lugar, la urgencia de tener una definición operativa para traducir los conceptos abstractos, como el de la autorregulación, en criterios específicos, observables y medibles para mejorar la medición de estas. En segundo lugar, la falta de una definición operacional ha generado el uso poco delimitado de instrumentos de medición, lo cual provoca que prácticamente cualquier prueba puede considerarse válida. Una consecuencia negativa es que muchas de estas pruebas psicométricas no consideran la relación del funcionamiento ejecutivo en la vida diaria, lo que puede limitar su validez ecológica. Por ejemplo: el BRIEF-2 Behavior Rating Inventory of Executive Functions.

Once Habilidades Ejecutivas: una Propuesta Didáctica

Lo anterior podría parecer un panorama desalentador respecto a la diversidad conceptual de las FE. No obstante, se pueden encontrar modelos que se adecuen al tipo de proyecto de investigación que se quiera desarrollar. Al requerir categorías de FE que contemplen

contenido teórico e investigación empírica, se encuentra el estudio de [Goldstein y Naglieri \(2014\)](#) quienes a partir de su trabajo directo con padres y maestros, identificaron 11 habilidades ejecutivas individuales que consideran fundamentales para comprender cómo un niño o un adolescente puede enfrentar con mayor éxito las tareas de la vida diaria, como aquellas en el ámbito escolar, en el hogar y/o en las diferentes rutinas. Además de incluir su definición, describieron ejemplos comunes de problemas asociados con cada habilidad. Así, diseñaron 11 habilidades que están descritas en la [tabla 2](#).

Los autores mencionan tres estrategias de manera combinada que se pueden utilizar para el diseño de secuencias de enseñanza temprana. Por ejemplo, la intervención del entorno del niño o adolescente para modificar los ambientes necesarios que pudieran afectar la conducta, enseñar directamente al niño o adolescente cómo puede estimular la FE afectada o implementar estrategias que motiven al infante para que utilice la habilidad afectada en la que más dificultad manifiesta. Esta planificación se puede lograr siguiendo una planeación puntual que en primer lugar establezca una meta conductual, posteriormente defina si habrá modificaciones ambientales y cuáles serían, después identifique cómo se va a enseñar la FE débil y, finalmente, planea las estrategias de motivación para que el participante realice la actividad. En la [tabla 3](#), [Goldstein y Naglieri \(2014\)](#) proponen una lista de verificación para diseñar intervenciones.

[Goldstein y Naglieri \(2014\)](#) mencionan tres estrategias de manera combinada que se pueden utilizar para el diseño de secuencias de enseñanza temprana. Por ejemplo, la intervención del entorno del niño o adolescente para modificar los ambientes necesarios que pudieran afectar la conducta, enseñar directamente al niño o adolescente cómo puede estimular la FE afectada o implementar estrategias que motiven al infante para que utilice la habilidad afectada en la que más dificultad manifiesta. Esta planificación se puede lograr siguiendo una planeación puntual que en primer lugar establezca una meta conductual, posteriormente defina si habrá modificaciones ambientales y cuáles serían, después identifique cómo se va a enseñar la FE débil y, finalmente, planea las estrategias de motivación para que el participante realice la actividad. En la [tabla 3](#), [Goldstein y Naglieri \(2014\)](#) proponen una lista de verificación para diseñar intervenciones.

El trabajo de [Goldstein y Naglieri \(2014\)](#) no solo incluye las 11 habilidades ejecutivas clave, sino que también propone un plan estructurado para estimularlas, además de que tiene la ventaja de que puede adaptarse a diferentes contextos. Aunado a lo anterior, en el diseño de intervenciones, particularmente en lo relacionado con los incentivos, los autores recurren a los principios del condicionamiento operante como estrategia para impulsar la motivación de los participantes. Dicha estrategia puede convertirse en un plan de contingencias basado en reforzadores y castigos, como podría ser la técnica de economía de fichas ([Ayllon y Azrin, 1974](#)).

Música y Funciones Ejecutivas

Aprender a tocar un instrumento y su práctica continua ha demostrado tener beneficios, principalmente en tres habilidades ejecutivas el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo. Estos beneficios parecen ser más pronunciados en músicos, en etapas tempranas del desarrollo y en adultos mayores

Tabla 2

Habilidades Ejecutivas, Definiciones y Problemas Comunes (Goldstein y Naglieri, 2014, pp. 428-429, Traducción del Autor)

Habilidades Ejecutivas	Definiciones	Manifestaciones comunes de una deficiente habilidad
Respuesta Inhibitoria	Capacidad de pensar antes de actuar, esta capacidad de resistir el impulso de decir o hacer algo nos da el tiempo para evaluar una situación y cómo nuestro comportamiento podría afectarla.	Actúa sin pensar, interrumpe a otros, responde antes a las preguntas en clase, habla o juega muy fuerte, tiene actos salvajes o fuera de control.
Control Emocional	La capacidad de manejar las emociones para lograr objetivos, completar tareas o para el control directo de la conducta	Reacción exagerada a pequeños problemas, se abruma fácilmente, hay un sobre estímulo y no puede calmarse fácilmente, baja tolerancia a la frustración, fácilmente se enoja o se pone ansioso.
Flexibilidad	La capacidad de revisar planes ante obstáculos, contratiempos, nueva información o errores. Se relaciona con la capacidad de adaptación a las condiciones cambiantes.	Alteración por cambios en los planes ya definidos, resistencia al cambio de rutina, se atasca en un tema o actividad, no puede encontrar más de una solución a un problema, dificultad para manejar tareas abiertas.
Memoria de trabajo	La capacidad de mantener información en la memoria mientras se realizan tareas complejas. Incorpora la capacidad de aprovechar el aprendizaje o la experiencia del pasado para aplicarla a una situación actual o proyectar en el futuro	Olvida las direcciones, se olvida de traer y llevar materiales a la escuela, se olvida de entregar la tarea, se olvida de hacer tareas domésticas, olvida cuándo se deben entregar las tareas
Iniciar una tarea	Capacidad de empezar proyectos sin procrastinación de una manera eficiente y oportuna	Postpone las tareas el mayor tiempo posible, retrasos en el inicio de cualquier tarea fácil, deja las tareas de largo plazo hasta el último momento, elige cosas divertidas en lugar de tareas o tareas del hogar.
Atención Sostenida	Capacidad de mantener la atención a una situación o tarea a pesar de la distracción, la fatiga o el aburrimiento.	Se agota antes de que una tarea esté terminada, cambia entre tareas sin terminar ninguna, frecuentemente fuera de la realidad o excesivamente soñador, deja de trabajar en tareas antes de terminirlas.
Planeación/priorización	La capacidad de crear un itinerario para alcanzar un objetivo o completar una tarea. Implica ser capaz de tomar decisiones y enfocarse sobre lo que es importante y lo que no lo es	No sabe dividir las tareas a largo plazo en sub tareas, no puede determinar los pasos necesarios para completar una tarea o lograr un objetivo, dificultad para tomar notas o estudiar para los exámenes porque no puede decidir qué es importante.
Organización	Capacidad de crear y mantener sistemas para seguir información	Confuso, desordenado, escritorios desordenados, no puede encontrar cosas en cuadernos, mochilas, casilleros, pierde o extravía cosas (libros, papeles, cuadernos, guantes, llaves, teléfonos celulares, etc.)
Gestión del tiempo	La capacidad de estimar cuánto tiempo se tiene, cómo asignarlo y cómo mantenerse dentro de los límites de tiempo y plazos. También implica la sensación de que el tiempo es importante	No puede estimar cuánto tiempo lleva hacer algo, no puede hacer ni seguir líneas de tiempo, tarde para citas, dificultad para cumplir los plazos, falta de sentido del tiempo urgente
Persistencia dirigida a objetivos	Capacidad de tener una meta, y seguirla hasta finalizarla, y no ser desanimado o distraído por intereses de competencia. Un estudiante de primer grado puede completar un trabajo para llegar al recreo	Dificultad para establecer metas personales, no puede conectar cómo pasan su tiempo presente con objetivos a largo plazo, no puede hacer la tarea porque no ve cómo impactará su futuro, puede intentar ahorrar dinero para comprar algo, pero puede gastarlo antes de alcanzar su objetivo
Metacognición	Habilidad de retroceder y tener una vista de pájaro de uno mismo en una situación. Es una habilidad para observar cómo se resuelve un problema. También incluye habilidades de automonitorización y autoevaluación, por ejemplo, preguntarse a sí mismo: ¿Cómo lo estoy haciendo o cómo lo hice?	Esperar a que otros resuelvan los problemas, falta de conocimiento de su comportamiento y su impacto en otros o en su capacidad de obtener lo que quieren, no saber cómo estudiar para los exámenes.

(Hernández et al., 2020). Asimismo, la práctica musical genera plasticidad cerebral, principalmente cuando el aprendizaje de la música se inicia a una edad temprana (antes de los siete años), además de desarrollar una mejor integración sensoriomotriz (Peretz, 2019). Las FE son la cúspide de diversas habilidades en la CPF. A través de ellas se pueden establecer metas, planear cómo lograrlas, inhibir conductas, monitorear resultados y guiar los planes para la culminación efectiva de una meta. No obstante, en enfermedades neurológicas o daño adquirido la FE puede verse afectada, por lo que su conocimiento es fundamental en el proceso de rehabilitación cognitiva. El desarrollo de técnicas que permiten evaluar en tiempo real las diversas funciones cognitivas en el cerebro ha permitido evidenciar la influencia de la práctica y escucha musical en el cerebro y en distintas FE. Esto generó nuevos estudios y grupos de evidencia terapéutica que utilizan la música como producto detonador. A este sistema de técnicas terapéuticas se le conoce como musicoterapia neurológica (MTN) que consta de 20 técnicas definidas a partir de establecer el objetivo terapéutico diagnóstico y

del papel de la música o mecanismos musicales involucrados para alcanzar el objetivo terapéutico.

Estas técnicas clínicas, como las describen los autores, están divididas en técnicas sensoriomotoras, técnicas del habla y el lenguaje y técnicas cognitivas. Dado que la disfunción ejecutiva suele estar asociada al lóbulo frontal, estas técnicas clínicas podrían ser una alternativa complementaria a los tratamientos médicos convencionales (Thaut y Hoemberg, 2014) En la [tabla 4](#) se desglosan las 20 técnicas.

Cada una de estas 20 técnicas clínicas incluye los pasos a seguir, los objetivos de las actividades a realizar, así como las FE y procesos cognitivos a entrenar. Si a este conjunto de intervenciones se le incorpora un plan de contingencias basado en economía de fichas y, además, se integra al tratamiento médico del participante, se podría definir un tratamiento multimodal. [MedRhythms Therapy \(s.f.\)](#), empresa especializada en neurorrehabilitación, implementa la MTN a través de programas clínicos; colaboran con diversos hospitales de rehabilitación en EE.UU. en la cual ofrecen servicios de terapia

Tabla 3

Lista de Verificación Para Diseñar Intervenciones (Goldstein y Naglieri, 2014, Traducción del Autor)

Pasos de la intervención	
1. Establecer una meta conductual	
	Conducta problema
	Conducta meta
2. ¿Qué apoyos ambientales se proporcionarán (marcar todos los que se apliquen)?	
	___ Cambiar el entorno físico o social (por ejemplo: añadir barreras físicas, reducir distracciones, proporcionar estructuras organizadas, reducir complejidad en la interacción social, etc.).
	___ Cambiar la naturaleza de la tarea (por ejemplo, hacerla más corta, incluir descansos, ofrecer algo que esperar, crear un horario, ofrecer opciones, hacer la tarea más divertida, etc.).
	___ Cambiar la forma en la que los adultos interactúan con el niño (por ejemplo: práctica, señales, recordatorios, entrenamiento, elogios, retroalimentación, sesiones de análisis).
3. ¿Qué procedimiento se seguirá para enseñar la habilidad?	
	¿Quién enseñará la habilidad/supervisará el procedimiento?
	¿Qué pasos seguirá el niño?
	1.-
	2.-
	3.-
	4.-
	5.-
	6.-
4. ¿Qué incentivos se utilizarán para animar al niño para aprender, practicar o usar la habilidad?(marcar todos los que se apliquen)	
	___ Elogio específico
	___ Algo que esperar cuando se complete la tarea (o una parte de ella)
	___ Un menú de recompensas y consecuencias
	Posibilidades de recompensa
	Diarias:
	Semanales:
	A largo plazo:

presencial, comunitaria, domiciliaria y en línea. Su principal población son personas con daño cerebral, enfermedades neurodegenerativas como Parkinson y esclerosis múltiple, además de otras condiciones. Según el sitio web oficial de la [NMT Academy \(s.f\)](#) la musicoterapia neurológica se fundamenta en una extensa base científica conformada por diversas publicaciones que respaldan sus diversas técnicas clínicas. En su sitio web oficial, se encuentra disponible una base de datos de investigaciones organizada mediante Zotero ([Roy Rosenzweig Center for History and New Media, 2025](#)), un gestor de referencias bibliográficas de código abierto que permite recopilar, administrar y compartir fuentes académicas de manera sistemática. Esta base de datos clasifica los estudios según el tipo de técnica empleada, reportando 83 artículos relacionados con técnicas sensoriomotoras, 58 con técnicas del habla y lenguaje y 55 con técnicas cognitivas. Esta recopilación refleja un creciente cuerpo de investigación sobre la MTN, lo cual abre la posibilidad de realizar estudios profundos como un metaanálisis para evaluar la eficacia de dichas intervenciones. La revisión de la base de datos para este artículo se realizó en junio 2025.

Tabla 4

Lista de las 20 Técnicas Clínicas (Goldstein y Naglieri, 2014, Traducción del Autor)

Técnicas clínicas
<i>Técnicas sensoriomotoras</i>
Rhythmic Auditory Stimulation (RAS)
Patterned Sensory Enhancement (PSE)
Therapeutic Instrumental Music Performance (TIMP)
<i>Técnicas del habla y lenguaje</i>
Melodic Intonation Therapy (MIT)
Musical Speech Stimulation (MUSTIM)
Rhythmic Speech Cueing (RSC)
Oral Motor and Respiratory Exercises (OMREX)
Vocal Intonation Therapy (VIT)
Therapeutic Singing (TS)
Developmental Speech and Language Training Through Music (DSLTM)
Symbolic Communication Training Through Music (SYCOM)
<i>Técnicas cognitivas</i>
Musical Sensory Orientation Training (MSOT)
Auditory Perception Training (APT)
Musical Attention Control Training (MACT)
Musical Neglect Training (MNT)
Musical Executive Function Training (MEFT)
Musical Mnemonics Training (MMT)
Musical Echoic Memory Training (MEM)
Associative Mood and Memory Training (AMMT)
Music in Psychosocial Training and Counseling (MPC)

Discusión

Aunque la conceptualización de las FE aún enfrenta desafíos, los modelos existentes como el de [Goldstein y Naglieri \(2014\)](#) ofrecen una base sólida para identificar entrenamientos ya establecidos y adaptarlos a contextos específicos. Solo mediante el trabajo colaborativo entre las ciencias de la salud y las humanidades, utilizando marcos teóricos consolidados, podremos avanzar significativamente en la comprensión y aplicación de entrenamientos del funcionamiento ejecutivo en la población. La principal ventaja de integrar las 20 técnicas clínicas de la musicoterapia neurológica y las 11 habilidades ejecutivas es que el primer enfoque ofrece 20 diversas maneras de abordar debilidades cognitivas, motrices o del habla, a través de la música. Estas técnicas están completamente operacionalizadas, lo que facilita su implementación directa en contextos clínicos y educativos.

Por otro lado, diferenciar las 11 habilidades ejecutivas permite el diseño de actividades específicas para estimular la FE de manera adaptable a diferentes entornos y necesidades individuales, lo que amplía su aplicación práctica. No obstante, es necesario que en futuras investigaciones se aborden interrogantes como quiénes están capacitados profesionalmente para impartir estos entrenamientos y en qué condiciones. Por otro lado, se requieren investigaciones longitudinales sobre la eficacia y validez de las 20 técnicas para lograr su consolidación como herramienta terapéutica basada en la evidencia.

Entre las principales limitaciones de esta investigación se encuentra el tamaño reducido de cinco artículos analizados del cribado final de la segunda fase, en cuanto a la validez interna solo se evaluaron las 20 técnicas de la MTN como una revisión teórica, esto apunta la necesidad de realizar estudios de campo que verifiquen la aplicabilidad en estudios educativos y clínicos, además de incluir análisis empíricos. Además, el 21 de junio de 2025 se

publicó la segunda edición del *Handbook of Neurologic Music Therapy* edición la cual no fue consultada en el presente artículo. El análisis se basó únicamente en la primera edición, lo que representa una limitante en la actualización de las fuentes.

Desde esta perspectiva, futuras líneas de investigación podrían orientarse al diseño de estudios experimentales que permitan evaluar el impacto específico de las tres técnicas clínicas de la MTN. Un primer paso consistiría en realizar un metaanálisis de la base de datos previamente mencionada, con el objetivo de generar evidencia sólida y sistemática sobre su eficacia. Posteriormente, sería pertinente implementar algunas de las técnicas de la MTN en un estudio longitudinal tanto en una escuela de música como en un centro de rehabilitación con el fin de evaluar su eficacia en población con alguna condición.

Finalmente, es fundamental que estudios futuros se desarrollen desde una perspectiva transdisciplinaria que articule las ciencias de la salud y humanidades en particular la música. Es necesario superar los límites disciplinares y pensar en construir nuevos marcos de conocimiento más integradores que adopten enfoques ecológicamente válidos que contemplen dinámicas reales de contextos clínicos y educativos. La colaboración entre disciplinas no solo enriquece la comprensión teórica, sino que también aumenta las posibilidades de aplicación práctica en diferentes entornos.

Conflicto de Intereses

El autor declara que no incurre en conflicto de intereses en relación con este trabajo.

Financiación

El presente trabajo no recibió financiación específica de agencias del sector público, comercial o de organismos no gubernamentales.

Referencias

- Antonietti, Alessandro; Colombo, Barbara y DeRocher, Braelyn R. (2018). *Music interventions for neurodevelopmental disorders*. Palgrave/MacMillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-97151-3>
- Ardila, Alfredo (2018). Is intelligence equivalent to executive functions? *Psicothema*, 2(30), 159-164. <https://doi.org/10.7334/psicothema2017.329>
- Ayllon, Teodoro y Azrin, Nathan (1974). *Economía de fichas; un sistema motivacional para la terapia y la rehabilitación*. Trillas.
- Barkley, Russell A. (2012). *Executive functions: What they are, how they work, and why they evolved*. The Guilford Press.
- Cooper, Harris M. (1988). Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews. *Knowledge in Society*, 1(1), 104-126. <https://doi.org/10.1007/BF03177550>
- Damasio, Antonio (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 351(1346), 1413-1420. <https://doi.org/10.1098/rstb.1996.0125>
- Estrada-Rodríguez, Luis A. (2008). *Didaktik und Curriculumentwicklung in der Gehörbildung*. Verlag.
- Friedman, Naomi P. y Robbins, Trevor W. (2022). The role of prefrontal cortex in cognitive control and executive function. *Neuropsychopharmacology*, 47(1), 72-89. <https://doi.org/10.1038/s41386-021-01132-0>
- García-Molina, Alberto (2012). Phineas Gage y el enigma del córtex prefrontal. *Neurología*, 27(6), 370-375. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2010.07.015>
- Goldstein, Sam y Naglieri, Jack A. (Eds.). (2014). *Handbook of executive functioning*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8106-5>
- González-Osornio, María Guadalupe (2015). *Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas en preescolar*. Manual Moderno.
- Hernández, Mónica; Molina-Delgado, Mauricio; Smith-Castro, Vanessa y Rodríguez-Villagra, Odir Antonio (2020). Funciones ejecutivas entre músicos y no músicos: Un metaanálisis. *Interdisciplinaria - Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 37(2), 39-55. <https://doi.org/10.16888/interd.2020.37.2.3>
- Karr, Justin; Areshenkoff, Corson; Rast, Philippe; Hofer, Scott; Iverson, Grant y García-Barrera, Mauricio (2018). The unity and diversity of executive functions: A systematic review and re-analysis of latent variable studies. *Psychological Bulletin*, 144(11), 1147-1185. <https://doi.org/10.1037/bul0000160>
- Lezak, Muriel D.; Howieson, Diane D.; Bigler, Erin D. y Tranel, Daniel (2012). *Neuropsychological assessment (fifth edition)*. Oxford University Press.
- Maloy, Megan y Peterson, Rachel (2014). A meta-analysis of the effectiveness of music interventions for children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 24(4), 328-339. <https://doi.org/10.1037/pmu0000083>
- MedRhythms Therapy (s.f.). *MedRhythms*. <https://www.medrhythmstherapy.com>
- Norman, Donald A. y Shallice, Tim (1986). Attention to Action: Willed and automatic control of behavior. En Richard. J. Davidson, Gary E. Schwartz y David Shapiro (Eds.), *Consciousness and Self-Regulation* (pp. 1-18). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0629-1_1
- NMT Academy (s.f.). *Research & Publications*. <https://nmtacademy.co/research-publications/>
- Peretz, Isabelle (2019). *Aprender música. ¿Qué nos enseñan las neurociencias del aprendizaje musical?* Ma Non Troppo.
- Roy Rosenzweig Center for History and New Media (2025). *Zotero (versión 7.0.18)* [Software]. www.zotero.org
- Soto-Solano, Jorge Luis (2021). *Entrenamiento musical en población infantil con trastorno por déficit de atención e hiperactividad: una propuesta didáctica y cognitiva con base en la revisión de la literatura*. Facultad de Música, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3551592>
- Souissi, Sofiane; Chamari, Karim y Bellaj, Tarek (2022). Assessment of executive functions in school-aged children: A narrative review. *Frontiers in Psychology*, 13, 991699. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.991699>
- Thaut, Michael H. y Hömberg, Volker (Eds.). (2014). *Handbook of neurologic music therapy*. Oxford University Press.