



IKASTORRATZA. e-Revista de Didáctica
English | Euskera

ISBN: 1988-5911
Depósito legal: BI-2615-07

Inicio | Sobre nosotros | Publicaciones | Participa

Ikastorratza, e-Revista de Didáctica, es una revista en formato digital que publica artículos relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje, a través de Internet y bajo la licencia Creative Commons.

Ikastorratza, e-Revista de Didáctica, es una publicación seriada, gratuita y libre de ser impresa que cada seis meses divulga artículos científicos, propuestas didácticas y artículos de opinión sobre cuestiones relativas al mundo de la didáctica.

Ikastorratza, e-Revista de Didáctica, asume como objetivo principal la difusión del conocimiento pedagógico y de metodologías didácticas que favorezca la expansión de prácticas de educativas efectivas.

Ikastorratza, e-Revista de Didáctica, es una revista bilingüe, abierta a propuestas de autores y autoras que deseen publicar trabajos inéditos tanto en euskera como en castellano.

IKASTORRATZA. Didaktikarako e-aldizkaria

IKASTORRATZA. e-journal on Didactics

IKASTORRATZA. e-Revista de Didáctica

ISSN: 1988-5911 (Online) Journal homepage: <http://www.ehu.eus/ikastorratza/>

Intersecciones cognitivas entre ritmo musical y lenguaje verbal. Implicaciones didácticas para el aula de Música

José Eduardo Álamos-Gómez¹  & Luz Moreno-García²

¹Universidad Católica Silva Henríquez

jalamos@ucsh.cl

²Universidad de Santiago de Chile

luz.moreno.g@usach.cl

To cite this article:

Álamos-Gómez, J. & Moreno-García, L. (2025). Intersecciones cognitivas entre ritmo musical y lenguaje verbal. Implicaciones didácticas para el aula de Música. *IKASTORRATZA. e-Revista de Didáctica*, 34, 33-58. DOI: 10.37261/34_alea/2

To link to this article:

https://doi.org/10.37261/34_alea/2

Published online: 31 Mar 2024

Intersecciones cognitivas entre ritmo musical y lenguaje verbal. Implicaciones didácticas para el aula de Música

*Cognitive intersections between musical rhythm and language.
Didactic implications for the music classroom*

José Eduardo Álamos-Gómez¹  y Luz Moreno-García²

¹Universidad Católica Silva Henríquez

jalamos@ucsh.cl

²Universidad de Santiago de Chile

luz.moreno.g@usach.cl

Resumen

Este artículo analiza hallazgos anteriores que proponen una relación entre ritmo musical y lenguaje verbal desde una perspectiva cognitiva, destacando mecanismos neuronales compartidos. La pregunta que ha conducido este trabajo es ¿cómo las teorías y hallazgos que relacionan el ritmo musical y el lenguaje verbal desde un punto de vista cognitivo podrían ser considerados en la elaboración de secuencias didácticas enfocadas en el aula de Música? Así, se han confeccionado dos unidades didácticas para la Educación Primaria y Secundaria que integran actividades rítmicas y lingüísticas con el fin de potenciar la enseñanza y la adquisición de competencias musicales y lingüísticas. Finalmente, se discuten implicaciones pedagógicas y futuras direcciones de investigación para evaluar la eficacia de estas propuestas en contextos educativos diversos.

Palabras clave: Ritmo musical; Lenguaje verbal; Cognición Musical; Didáctica musical; Procesamiento temporal.

Abstract

This article analyses previous findings that propose a relationship between musical rhythm and language from a cognitive perspective, highlighting shared neural mechanisms. The question that has driven this work is how the theories and findings that relate musical rhythm and verbal language from a cognitive point of view could be considered in the elaboration of didactic sequences focused on the music classroom? Thus, two didactic units are proposed for primary and secondary education that integrate rhythmic and linguistic activities to enhance the teaching and acquisition of musical and linguistic competences. Finally, pedagogical implications and future research directions are discussed to evaluate the effectiveness of these proposals in different educational contexts.

Keywords: Musical rhythm; Language; Musical cognition; Musical didactics; Temporal processing.

1. Antecedentes generales

Un creciente cuerpo de evidencia científica sugiere que algunos de los mecanismos de procesamiento temporal que los humanos aplican a los dominios de lenguaje y música pueden ser compartidos (Kim et al., 2024; Kraus y Chandrasekaran, 2010). Esto podría ayudar a explicar por qué los vínculos entre habilidades temporales musicales, habilidades fonológicas y lectura en niños se han demostrado en múltiples estudios (Flaugnacco et al., 2014; Holliman et al., 2010; Ozernov-Palchik et al., 2018).

Una importante teoría que ha influenciado la investigación en las estructuras de la música y el lenguaje es la Hipótesis de Recursos de Integración Sintáctica Compartida (*Shared Syntactic Integration Resource Hypothesis*; SSIRH, por sus siglas en inglés), que postula una superposición en las áreas neuronales y las operaciones que proporcionan los recursos para la integración sintáctica (Patel, 2003, 2013). La hipótesis reconcilia los resultados contrastantes entre los estudios de neuropsicología y neuroimagen en el procesamiento de la sintaxis, al sugerir que los mismos mecanismos de procesamiento sintáctico actúan en las representaciones de la sintaxis tanto lingüística como musical. La SSIRH predice que los recursos de procesamiento sintáctico son limitados y, por lo tanto, los estudios con tareas que combinan integración sintáctica musical y lingüística mostrarán patrones de interferencia neuronal.

Otro constructo teórico relacionado, es la Teoría de la Atención Dinámica (*Dynamic Attending Theory*; DAT, por sus siglas en inglés), la cual propone que la capacidad de seguir señales temporales en el entorno auditivo se rige por la sincronización entre las oscilaciones internas y las regularidades de las señales auditivas externas (Large y Jones, 1999). Tanto SSIRH como DAT hacen predicciones sobre cómo nuestro sistema cognitivo procesa los eventos a medida que se desarrollan dentro de una secuencia de estímulos. Por una parte, las predicciones de SSIRH se refieren a las expectativas de estructura lingüística y musical, y, por otra parte, las de DAT se refieren a las expectativas de estructura temporal. Las dos teorías deberían converger en los casos en que las expectativas de música, lenguaje y ritmo se desarrollan simultáneamente (Patel, 2003, 2013).

El estudio llevado a cabo por Fiveash y Pammer (2014) demuestra que la expectativa rítmica desempeña un papel importante en el procesamiento compartido de la estructura musical y lingüística. El procesamiento compartido de la estructura musical y del lenguaje ha sido fundamental para la cognición de la música, al igual que la cuestión de cómo el ritmo afecta el entrenamiento atencional (Grinspun et al., 2020). Si bien, proporciona apoyo para una superposición en el procesamiento de recursos para la sintaxis musical y lingüística, algunos hallazgos también sugieren que las perturbaciones en el ritmo de la presentación de estímulos afectan estos recursos de atención (Fiveash et al., 2021). Estos datos confirman que el ritmo afecta el intercambio de recursos cognitivos para música y lenguaje, y es en gran medida consistente con SSIRH (Patel, 2003, 2013) y DAT (Large y Jones, 1999).

Otro respaldo para la teoría de los recursos neuronales compartidos entre el ritmo y la sintaxis proviene de estudios de imágenes de resonancia magnética funcional (IRMf) de músicos de jazz donde la improvisación y la detección de desviaciones rítmicas en la música están asociadas con la activación de áreas típicamente involucradas en la sintaxis lingüística, incluida el giro frontal inferior izquierdo (Donnay et al., 2014; Herdener et al., 2014). Estos hallazgos en adultos con habilidades de lenguaje neurotípicas sugieren la superposición de redes cerebrales para habilidades sintácticas y rítmicas, y motivan una mayor investigación de cómo se relacionan el ritmo y la sintaxis en el período de tiempo del desarrollo del lenguaje (Gordon et al., 2016).

Siguiendo, el ritmo es importante durante el crecimiento y desarrollo de los procesos de aprendizaje humano, como los patrones de lectura y escritura presentes en el lenguaje (Dahary et al., 2024; Taub y Lazarus, 2012; Zanto et al., 2024). Se ha observado que el aumento en la capacidad rítmica sirve como un factor organizador no solo de la producción musical, sino también en una gama más amplia de tareas intelectuales. Por ejemplo, se ha mostrado que la organización rítmica puede jugar un papel importante en la memoria para materiales verbales (Álamos-Gómez et al., 2023; Snyder, 2000). Asimismo, en estudios recientes se ha sugerido que los procesos que mejoran la capacidad en la discriminación temporal también mejoran significativamente la competencia lingüística básica (Kertész y Honbolygó, 2023; Nitin et al., 2023). Por el contrario, se ha observado que infantes con trastorno del desarrollo del lenguaje

muestran déficits en la producción de agrupaciones rítmicas musicales (Kreidler et al., 2023).

El creciente número de investigaciones que muestra relaciones entre habilidades de procesamiento rítmico musical no lingüístico y habilidades cognitivas relacionadas con la lectura (especialmente en la niñez), ha llevado a proponer que dicho enlace se debe a mecanismos de procesamiento temporal compartidos por la música y el habla (Patel, 2018). Además, se sugiere que el enlace subyacente es debido a que tanto en el procesamiento del ritmo como en el lingüístico se deben hacer predicciones basadas en una rica estructura contextual de forma rápida durante el desarrollo de secuencias (Fiveash et al., 2021; Patel y Morgan, 2016).

Estudios como el de Gordon et al. (2015) muestran una superposición sustancial de recursos neurocognitivos para el procesamiento de música y lenguaje al analizar la relación entre las habilidades de percepción del ritmo y la producción morfosintáctica en niños con desarrollo del lenguaje. Asimismo, Gordon et al. (2016) encontraron que la mejora de las habilidades del ritmo como un mecanismo de mediación, es necesaria para evaluar la influencia causal del ritmo en los resultados gramaticales en niños con un desarrollo del lenguaje típico y atípico.

En suma, estos estudios confirman el vínculo estrecho entre el lenguaje y las habilidades de lectura y la capacidad de percibir y producir el ritmo musical (Dahary et al., 2024; Kim et al., 2024; Zanto et al., 2024).

1.1. Antecedentes respecto a aspectos específicos del ritmo musical

Una de las características más atractivas aparentemente compartidas por la música y el lenguaje es su estructura métrica (Jackendoff y Lerdahl 2006), la cual puede ser definida como el patrón de una serie de eventos sonoros en una estructura jerárquica (Jackendoff, 2017; Toivonen et al. 2015). Como señala Jackendoff (2009), dicha estructura no solo es típica de la música y el lenguaje, sino también de la acción humana y la planificación motriz. En otras palabras, música y lenguaje implican secuencias estructuradas

jerárquicamente a partir de unidades básicas que emplean principios combinatorios diversos. Es decir, ambos son sistemas sintácticos (Patel, 2009).

Asimismo, la agrupación es un fenómeno rítmico fundamental que se aplica tanto a secuencias musicales como lingüísticas. En ambos dominios, la mente analiza patrones acústicos complejos en múltiples niveles de estructura frasal. Música y lenguaje comparten una serie de señales acústicas para marcar los límites de las frases. Y, en ambos, sus elementos (como tonos y palabras) se agrupan en unidades de nivel superior (Patel y Iversen, 2014; Snyder, 2000). Estas similitudes apuntan a un proceso cognitivo compartido para agrupar a través de los dos dominios, e indican que la agrupación puede resultar un área fructífera para comparativos en investigación (Patel, 2008).

Por otra parte, una diferencia clave entre dominios es la peridiocidad temporal, la cual se manifiesta de forma extensa en el ritmo musical, pero no así, en el ritmo del habla (Cummins, 2012). Así, para identificar y analizar tanto las diferencias como similitudes entre dominios, es necesario seguir profundizando en el conocimiento respecto a los mecanismos que los humanos usan para dar sentido al sonido (Patel, 2009). Mientras algunos teóricos han defendido un origen evolutivo compartido (Mithen, 2006), así como extensas similitudes estructurales entre la música y el lenguaje (Toivonen et al. 2015; Botha, 2009); otros, han defendido diferencias significativas entre el procesamiento y las especificidades de los dominios de la música y el lenguaje (Jung et al., 2015; Peretz y Coltheart, 2003).

En el contexto educativo, se ha sugerido que el uso de sílabas o dispositivos mnemotécnicos relacionados, son un enfoque didáctico eficaz para la enseñanza de habilidades de lectura musical (Álamos y Pérez, 2015; Cassidy, 1993; Orts et al., 2014). La asociación verbal facilita la discriminación entre patrones. Sin esto, los estudiantes no podrían realizar un seguimiento de más de unos diez patrones de cada tipo (Dalby, 2005). Asignar un "nombre" único para cada patrón a través de *solfege* sirve para el mismo propósito en la música al igual que los nombres de objetos y conceptos en el lenguaje (Dalby, 2005). En la didáctica musical, principalmente en la enseñanza del ritmo y del solfeo tonal, se emplean asociaciones verbales -especialmente sílabas- (Gordon, 2012). Esto converge con las metodologías pedagógico-musicales Orff y Kodály, que emplean palabras relacionadas con patrones rítmicos (Álamos-Gómez et

al., 2023). Del mismo modo, se relaciona con estudios recientes que sugieren iniciar la composición de canciones para Educación Primaria creando primero un texto a partir de versos cortos (Ordoñana et al., 2024).

Los datos extraídos del estudio de Orts et al. (2014), indican que los participantes que completaron las pruebas rítmicas utilizando información presentada en doble modalidad (audio-texto, audio-imágenes) lograron puntuaciones significativamente superiores en comparación con aquellos que recibieron la información solo en formato de texto o imágenes. Además, se destaca la preeminencia del audio sobre las otras dos modalidades unimodales. Este hallazgo es consistente y esperable, considerando la esencia auditiva de la música. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de otros estudios sobre la presentación de información en formato bimodal (Brochard et al., 2014; Engel et al., 2012; Gómez-Ramírez et al., 2011; VanRullen et al., 2014).

Algunas interrogantes interesantes respecto a la información planteada hasta ahora son: si las palabras influyeran en las habilidades rítmicas, ¿sería relevante el significado del texto para distinguir, recordar y reproducir su patrón rítmico? ¿sería más eficaz para el entrenamiento rítmico que las palabras del patrón a aprender estuvieran unidas por un significado común? ¿o sería más beneficioso si las palabras compartieran relaciones fonéticas, incluso si no tuvieran un vínculo semántico? (Orts et al., 2014). Con todo, la pregunta transversal en el presente artículo es ¿cómo las teorías y hallazgos que relacionan el ritmo musical y el lenguaje verbal desde un punto de vista cognitivo podrían ser considerados en la elaboración de secuencias didácticas enfocadas en el aula de Música?

2. Secuencias didácticas musicales a partir de la conexión cognitiva entre ritmo musical y lenguaje verbal

A continuación, se describen dos secuencias didácticas para Educación Primaria y Educación Secundaria respectivamente. Ambas secuencias o unidades didácticas tienen una duración recomendada de cuatro sesiones de 60 minutos cada una. Sin embargo, el profesorado puede adaptar esta temporalidad de acuerdo con la realidad de sus estudiantes y/o propio contexto educativo. Además, las actividades propuestas tienen un carácter flexible por lo que pueden ser ajustadas y emplearse como base para nuevos

abordajes didácticos. Así, cada docente puede adaptar los ejemplos presentados a la realidad cultural y social de sus estudiantes. Dado que Iberoamérica cuenta con una rica y diversa tradición cultural, es fundamental que los recursos como cuentos tradicionales, refranes, adivinanzas, poemas, canciones de rap/hip-hop y otros se seleccionen considerando el contexto educativo del país en el que se implementarán.

Con todo, es fundamental dar continuidad a la implementación de estas u otras estrategias didácticas relacionadas (Ordoñana et al., 2024) y profundizar en su desarrollo, promoviendo investigaciones empíricas en contextos de aula que avalen su eficacia.

2.1. Educación Primaria

Unidad Didáctica: "El Ritmo y el Lenguaje en la Música"	
Destinatarios: Estudiantes de Educación Primaria (6 a 8 años)	Duración: 4 sesiones de 60 minutos cada una
Objetivos:	
<ol style="list-style-type: none">1. Desarrollar la conciencia fonológica a través del ritmo musical.2. Relacionar la prosodia del lenguaje con los patrones rítmicos musicales.3. Introducir al estudiantado en la sintaxis rítmica y verbal mediante juegos y actividades musicales.4. Fomentar la percepción y producción de patrones métricos y acentuales tanto verbales como musicales.5. Promover la creatividad mediante la escritura y la interpretación rítmica.	
Contenidos:	
<ul style="list-style-type: none">• Conceptos claves:<ul style="list-style-type: none">- Conciencia fonológica, prosodia, sintaxis rítmica y verbal.- Métrica, acentos, jerarquización, percusión.- Patrones rítmicos y verbales, sílabas rítmicas.• Percusión rítmica: Integración de patrones rítmicos simples con instrumentos de percusión.• Refranes y adivinanzas: Uso de juegos tradicionales para conectar el ritmo verbal con el musical.• Creatividad rítmica: Creación de pequeños versos o frases siguiendo patrones	

métricos.

- Cuentos rítmicos: Ejercicios de narración donde los niños interactúan musicalmente con palabras clave.

Recursos

- Instrumentos de percusión: tambores, claves, pandero, caja china.
- Material visual (carteles de patrones rítmicos, refranes).
- Grabaciones de música con diferentes métricas.
- Hojas para escribir y dibujar los patrones rítmicos.
- Cuentos, adivinanzas y refranes populares adaptados al nivel del estudiantado.

Habilidades a desarrollar

- Habilidades lingüísticas:
 - Conciencia fonológica, acentuación y prosodia del lenguaje.
 - Relación entre ritmo verbal y la estructura métrica de las frases.
- Habilidades musicales:
 - Percepción y producción de patrones rítmicos sencillos.
 - Identificación de acentos fuertes y débiles en frases musicales y verbales.
- Habilidades cognitivas:
 - Jerarquización rítmica.
 - Anticipación y memorización de secuencias rítmicas.
- Creatividad y escritura:
 - Escritura de versos o frases rítmicas.
 - Coordinación entre ritmo musical y expresión verbal.

2.1.1. Sesiones

Sesión 1: Introducción al ritmo y la conciencia fonológica

Inicio (10 minutos)

1. El estudiantado ingresa al aula y encuentra un “ticket de entrada” en sus mesas con la consigna: “¿Qué palabra te suena más larga: ‘sol’ o ‘mariposa’?”.
2. Comparten sus respuestas oralmente y explican sus razones.
3. El grupo participa en una breve conversación sobre cómo las palabras pueden tener “sonidos cortos” o “sonidos largos” y cómo se pueden marcar con las palmas.
4. Se plantea un desafío inicial: “¿Podremos marcar el ritmo de cualquier palabra usando las palmas?”.

Desarrollo (40 minutos)

Actividad 1: Ritmo de palabras con palmas

- Los estudiantes practican palmejar el ritmo de palabras que el/la docente nombra (por ejemplo: “pan”, “elefante”). Repiten las palmadas para interiorizar los patrones rítmicos de cada palabra.
- Luego, cada estudiante elige una palabra y la dice en voz alta. El grupo la repite marcando el ritmo con palmadas o con pequeños golpes en la mesa.

Actividad 2: Juego de eco rítmico

- La clase se divide en dos grupos. El primer grupo crea un patrón rítmico con palabras cortas y largas (por ejemplo: “sol-sol-estrellita-sol”). El segundo grupo lo repite. Se alternan para crear nuevos patrones.
- Se utiliza un instrumento de percusión (como las claves) para mantener el pulso constante durante el juego.

Actividad 3: Sílabas rítmicas

- Se introducen sílabas rítmicas como las utilizadas en la metodología Kodály “ta” (para sonidos largos) y “ti-ti” (para sonidos cortos). Los estudiantes pronuncian estas sílabas y las asocian con palabras conocidas.
- Practican usando instrumentos pequeños (como panderos) para tocar el ritmo de las sílabas mientras las pronuncian.

Cierre (10 minutos)

1. El grupo curso forma un círculo y reflexionan sobre la pregunta inicial: “¿Pudimos marcar el ritmo de todas las palabras?”.
2. Se realiza un breve repaso: los/las estudiantes nombran algunas palabras que les resultaron difíciles y comentan cómo pudieron solucionarlo.
3. Responden una breve pregunta de reflexión: “¿Cómo crees que el ritmo te puede ayudar a recordar palabras nuevas?”.
4. Se entrega un “ticket de salida” donde escriben o dibujan cómo se sintieron al marcar el ritmo de las palabras.

Sesión 2: Cuentos rítmicos y prosodia

Inicio (10 minutos)

1. Al inicio, el estudiantado recordará los ritmos que trabajaron en la sesión anterior y se le preguntará: "¿Recuerdas cómo algunas palabras tenían más golpes que otras? ¿Qué pasaría si las palabras formaran parte de una historia?".
2. Escuchan un breve extracto de un cuento narrado con énfasis en el ritmo (por ejemplo, marcando con la voz los acentos y pausas).
3. Responden preguntas como: "¿Qué partes del cuento te parecieron más rápidas?" y "¿Dónde sentiste que debías hacer una pausa?".
4. Se les plantea el desafío de la clase: "¿Podemos acompañar un cuento usando instrumentos de percusión para marcar las pausas y las palabras importantes?".

Desarrollo (40 minutos)

Actividad 1: Cuento rítmico participativo

- El alumnado escucha nuevamente el cuento, pero esta vez se les asignan palabras clave. Cada vez que escuchan su palabra, deben tocar un instrumento (por ejemplo, tambores para las palabras largas, maracas para las palabras cortas).
- Se divide el cuento en pequeños fragmentos y se practican en grupo hasta que todos dominen la actividad.

Actividad 2: Marcación de acentos

- El grupo se centra en identificar acentos en palabras dentro del cuento. Marcan las palabras acentuadas con un golpe fuerte en un tambor o una palmada.
- Se hacen pequeños cambios en el cuento para que experimenten cómo cambia el significado y la musicalidad al modificar los acentos.

Actividad 3: Repetición con variación

- El curso vuelve a contar el cuento, pero esta vez cambian la velocidad (tempo) y la fuerza (dinámica) en ciertas partes. Reflexionan sobre cómo estas variaciones cambian la experiencia del cuento.
- Practican con diferentes combinaciones y luego eligen la que les guste más para presentarla al resto de la clase.

Cierre (10 minutos)

1. El grupo reflexiona sobre cómo el ritmo ayuda a hacer que las historias sean más interesantes o comprensibles.
2. Responden en grupo a la pregunta: "¿Qué aprendimos hoy sobre los acentos y las

pausas?”.

3. Se les entrega un “ticket de salida” en el que responden la pregunta: ¿cuál fue la palabra clave con el ritmo más interesante y por qué les gustó?

Sesión 3: Ritmo y escritura creativa

Inicio (10 minutos)

1. Los estudiantes observan un patrón rítmico en la pizarra (por ejemplo, “ta ti-ti ta ta”).
2. Se les pregunta: “¿Cómo podemos crear una frase que suene como este ritmo?”.
3. Se presentan ejemplos sencillos: “Voy al colegio”, “Los árboles de la escuela” y se identifican cómo las palabras encajan con el ritmo. Pueden realizar esto con sus propios nombres también, separando por sílabas.

Desarrollo (40 minutos)

Actividad 1: Escritura rítmica

- Los estudiantes trabajan en grupos pequeños para escribir frases que coincidan con diferentes patrones rítmicos dados en metro de 4/4
- Usan sílabas rítmicas (“ta” y “ti-ti”) para crear el ritmo de sus frases antes de escribirlas.
- Cada grupo comparte su creación y el resto del grupo marca el ritmo con palmadas.

Actividad 2: Creación de versos rítmicos

- Los estudiantes convierten sus frases en pequeños versos rimados.
- Se les da tiempo para practicar su ritmo con instrumentos de percusión y presentarlo al grupo.
- Se discuten en conjunto las diferencias en las frases rítmicas y cómo se pueden modificar para hacerlas más interesantes.

Cierre (10 minutos)

1. Reflexión grupal: “¿Cómo fue crear frases a partir del ritmo?”.
2. Los estudiantes completan un “ticket de salida” con un pequeño verso o frase rítmica creada durante la clase.

Sesión 4: Adivinanzas y juegos de percusión

Inicio (10 minutos)

1. Se presentan adivinanzas en la pizarra y el estudiantado las lee en voz alta.
2. Identifican palabras clave en las adivinanzas y las marcan con palmadas o instrumentos de percusión, mostrando cómo el ritmo ayuda a recordar las palabras.
3. Se les pregunta: “¿Cómo podemos hacer que estas adivinanzas suenen como canciones?”.

Desarrollo (40 minutos)

Actividad 1: Adivinanzas rítmicas

- Los estudiantes eligen adivinanzas y practican decirlas con diferentes ritmos (rápido, lento, con acentos marcados).
- Utilizan instrumentos de percusión para acompañar la recitación de las adivinanzas.

Actividad 2: Juego de improvisación rítmica

- El grupo se organiza en círculo. Uno de los estudiantes comienza con un ritmo sencillo (por ejemplo: “ti-ti ti-ti ta ta”) y el siguiente debe improvisar un ritmo diferente, pero que complementa al primero.
- Se van sumando instrumentos de percusión según los turnos, creando una composición colectiva.

Cierre (10 minutos)

1. Se reflexiona sobre cómo el ritmo ayudó a dar un carácter especial a las adivinanzas, cómo ayudaba a resolverlas y cómo fue más fácil seguir el ritmo cuando se conocían las palabras.
2. Se concluye con un breve juego: el curso, marcando el pulso con las palmas, pasa una maraca por el círculo diciendo una palabra que resuma su experiencia en la unidad (por ejemplo: “divertido”, “creativo”, “desafiante”).
3. Para finalizar, cada estudiante elegirá su ritmo favorito de la sesión y lo representará en un “ticket de salida”, marcando con dibujos o palabras cómo fue su experiencia rítmica.

2.2. Educación Secundaria

Unidad Didáctica: "Ritmo, Lenguaje y Música con Contenido Social"

Destinatarios: Estudiantes de Educación Secundaria (12 a 14 años) **Duración:** 4 sesiones de 60 minutos cada una

Objetivos

1. Analizar la relación entre la métrica poética y los patrones rítmicos musicales.
2. Desarrollar habilidades de improvisación rítmica y verbal a través de la música.
3. Conectar la prosodia del lenguaje con la estructura rítmica musical mediante ejercicios de rap y hip-hop.
4. Crear composiciones de letras de canciones que utilicen el ritmo musical para estructurar el lenguaje verbal.
5. Reforzar la conexión entre el ritmo y la comunicación verbal a través de presentaciones y exposiciones.

Contenidos

- Conceptos claves:
 - Prosodia del lenguaje, sintaxis rítmica y verbal, métrica poética, patrones rítmicos y verbales.
 - Sílabas rítmicas, acentos, jerarquización rítmica.
- Géneros musicales: Rap, hip-hop y música con contenido social.
- Creaciones rítmico-verbales: Creación de versos rimados, análisis de textos musicales, improvisación rítmica y verbal.
- Técnicas de percusión: Uso de percusión corporal e instrumentos de percusión (panderos, claves, cajón).

Recursos

- Grabaciones de rap y hip-hop (instrumentales y con letra).
- Instrumentos de percusión (cajón, pandero, claves).
- Pizarra y material visual (hojas con métrica poética y patrones rítmicos).
- Ejemplos de poesía y música con contenido social.
- Hojas para escritura creativa y anotaciones.

Habilidades a desarrollar

- Habilidades lingüísticas:
 - Identificación de acentos y métrica en poesía y rap.

- Creación de versos rimados siguiendo patrones rítmicos.
- Habilidades musicales:
 - Percepción y producción de patrones rítmicos complejos.
 - Improvisación rítmica y verbal.
- Habilidades cognitivas:
 - Jerarquización de estructuras rítmicas y lingüísticas.
 - Coordinación entre ritmo verbal y expresión musical.
- Habilidades socioemocionales:
 - Expresión creativa y comunicación a través de la música.
 - Reflexión crítica sobre temas sociales a partir de la música.

2.2.1 Sesiones

Sesión 1: Análisis del ritmo en poesía

Inicio (10 minutos)

1. El estudiantado recibe un “ticket de entrada” con la consigna: “Piensa en una canción que te guste. ¿Cómo describirías su tempo (velocidad)? ¿Es rápido, lento, con pausas? Descríbelo en una frase.”
2. Se forman pequeños grupos y cada uno comparte sus respuestas. Juntos, discuten las similitudes y diferencias en la manera en que perciben los ritmos de las canciones que eligieron.
3. Observan en la pizarra un poema (por ejemplo, Gabriela Mistral: “Hay besos que pronuncian por sí solos, la sentencia de amor condenatoria”) y responden preguntas como: “¿Dónde sientes que el poema se acelera o se detiene?” y “¿Cómo podríamos marcar su ritmo usando instrumentos?”.
4. Se plantea el desafío: “¿Podemos transformar este poema en una pieza musical con un pulso constante?”.

Desarrollo (40 minutos)

Actividad 1: Análisis métrico del poema

- El estudiantado subraya las sílabas tónicas del poema, identificando las palabras que tienen mayor fuerza rítmica (acento prosódico).
- Practican leer el poema en voz alta, enfatizando las sílabas marcadas con las palmas.
- Luego, cada grupo asigna un patrón rítmico a las palabras, usando figuras rítmicas

vistas hasta el momento en la asignatura (esto variará según cada contexto, ya que se pueden encontrar casos en los que se trabajan en estos niveles desde negras y corcheas hasta figuras más complejas, como cuartinas de semicorcheas y sus derivadas, tresillos y otras subdivisiones rítmicas).

Actividad 2: Transformación rítmica y uso de percusión

- Los grupos practican la lectura rítmica del poema mientras uno de los integrantes mantiene un pulso constante con un instrumento (pandero o cajón).
- Luego, cada grupo prueba diferentes tempos (velocidades) para ver cómo cambia la percepción del poema. Por ejemplo, leen una estrofa a tempo lento (60 bpm) y luego la repiten a un tempo más rápido (100 bpm).
- Se incorporan instrumentos adicionales como claves y panderos para marcar acentos específicos o crear contrapuntos rítmicos.

Actividad 3: Presentación grupal

- Cada grupo presenta su interpretación rítmica del poema, explorando cómo las decisiones de ritmo cambian el carácter de las palabras.
- La clase toma notas sobre las presentaciones de sus compañeros/as, prestando atención a las variaciones en el ritmo y cómo estas influyen en la interpretación del poema.

Cierre (10 minutos)

1. Reflexión grupal: cada estudiante comparte qué le llamó más la atención sobre el ritmo del poema.
2. Responden la pregunta de metacognición: “¿Cómo cambió tu percepción del poema al agregarle ritmo musical?”.
3. Se les entrega un “ticket de salida” donde completan la frase: “Hoy descubrí que el ritmo en un poema...” realizando una breve reflexión sobre cómo el ritmo puede cambiar la forma en que perciben un poema.

Sesión 2: Creación de letras de canciones y Rap

Inicio (10 minutos)

1. El curso escucha una canción de rap con contenido social, como “*Pequeñas dosis*” de *Kase.O*. Durante la escucha, reflexionan sobre el ritmo y el uso de las palabras.
2. En pequeños grupos, responden preguntas como: “¿Cómo cambia el ritmo de la canción según el mensaje que transmite?” y “¿Qué papel juegan las pausas y los acentos en la interpretación?”.
3. Se les plantea el desafío: “¿Podemos crear nuestras propias letras de rap utilizando diferentes patrones rítmicos?”.

Desarrollo (40 minutos)

Actividad 1: Creación de versos rítmicos

- Observan en la pizarra tres patrones rítmicos básicos con las figuras rítmicas conocidas y trabajadas hasta el momento en clases.
- Cada grupo elige un patrón y lo practica usando palmas. Luego, escriben un verso de cuatro líneas siguiendo el ritmo del patrón elegido.

Actividad 2: Estructuración rítmica de letras

- Utilizan instrumentos de percusión (cajón, claves) para practicar sus versos rítmicos. Ajustan el ritmo de las palabras hasta que logran encajarlas perfectamente en el patrón.
- Combinan sus versos con los de otros compañeros para crear una estrofa de rap completa. Practican diciendo sus versos en conjunto, manteniendo el ritmo y las pausas.

Actividad 3: Grabación y evaluación

- Los grupos graban su rap utilizando un ritmo de fondo (pueden usar pistas instrumentales como “*Instrumental - CHILL HIP HOP*” de *DJ Quads*).
- Luego de grabar, escuchan cada composición y comentan sobre el uso del ritmo y cómo éste influyó en la transmisión del mensaje.

Cierre (10 minutos)

1. Reflexión grupal: cada grupo comenta cómo fue la experiencia de escribir y estructurar versos rítmicos.
2. Se discute la pregunta: “¿Qué aprendimos sobre el ritmo y su relación con el lenguaje?”.
3. Escriben un “ticket de salida” completando las frases: “Hoy aprendí que el ritmo en

el rap...” y “El rap es una forma de expresión porque...”.

Sesión 3: Improvisación rítmica y verbal

Inicio (10 minutos)

1. El grupo curso observa un video de una batalla de freestyle (por ejemplo, *Red Bull Batalla de los Gallos*). Reflexionan sobre cómo el rapero utiliza el ritmo y la improvisación para estructurar sus respuestas.
2. Se les pregunta: “¿Cómo creen que el ritmo ayuda al rapero a mantenerse dentro de la estructura de la canción?”.
3. Se plantea el desafío: “¿Podemos improvisar versos mientras mantenemos el ritmo con instrumentos?”.

Desarrollo (40 minutos)

Actividad 1: Ejercicios de improvisación rítmica

- En un círculo, un estudiante inicia marcando un ritmo básico en un cajón (por ejemplo: dos corcheas y una negra en metro de 2/4 emulando la rítmica básica de *We Will Rock You* de Queen). Los demás estudiantes improvisan pequeñas frases (de dos a cuatro palabras) respetando el ritmo y metro marcados.
- Los estudiantes se turnan para crear una “frase musical” verbal, respetando las figuras rítmicas (negras y corcheas). Al terminar su frase, pasan el turno al siguiente compañero, quien debe continuar el ritmo.

Actividad 2: Improvisación guiada

- El grupo se divide en dos: un grupo improvisa con palabras (utilizando frases simples relacionadas con un tema social como “derechos humanos” o “diversidad sexual”) y el otro mantiene el ritmo con instrumentos.
- Se alternan los roles, permitiendo que todo el estudiantado experimente la improvisación rítmica y verbal.

Actividad 3: Improvisación libre

- Se asigna un tema (por ejemplo, “cambio climático”) y los estudiantes improvisan versos relacionados con este tema, intentando mantener una estructura rítmica constante.
- Practican ajustando sus palabras a diferentes patrones rítmicos dados (acordes con el nivel del curso).

Cierre (10 minutos)

1. Reflexión sobre el proceso de improvisación: cada estudiante comparte qué estrategias utilizó para mantenerse dentro del patrón rítmico y metro.
2. Se realiza una ronda rápida en la que los estudiantes responden: “¿Qué hace que la improvisación rítmica sea más fácil o difícil?”.
3. Escriben un “ticket de salida” con la consigna: “La improvisación rítmica es...”.

Sesión 4: Presentación de trabajos y evaluación

Inicio (10 minutos)

1. Se realiza un repaso de las actividades previas y se discuten los logros alcanzados: “¿Qué aprendimos sobre el ritmo y el lenguaje?”.
2. Se plantea el desafío final: “¿Podemos utilizar lo aprendido para crear una presentación que combine ritmo y lenguaje?”.

Desarrollo (40 minutos)

Actividad 1: Preparación de presentaciones

- Los estudiantes preparan una presentación en grupos, eligiendo un tema social de su interés (por ejemplo, justicia social, igualdad de género, medio ambiente) y estructurando su presentación con un ritmo constante (rap o poesía rítmica).
- Practican la lectura y el acompañamiento rítmico, ajustando las pausas, acentos y velocidades para reforzar el mensaje de su presentación.

Actividad 2: Presentaciones

- Cada grupo presenta su trabajo ante la clase. El grupo usa un ritmo base (instrumental o percusión corporal) para estructurar su presentación verbal.
- Se lleva a cabo una breve discusión después de cada presentación sobre cómo el ritmo ayudó a comunicar el mensaje.

Cierre (10 minutos)

1. Reflexión grupal sobre el uso del ritmo en las presentaciones y el impacto de esta actividad en su comprensión del lenguaje.
2. Se les entrega un “ticket de salida” donde escriben su opinión final sobre la unidad: “Lo que más me gustó de esta experiencia fue...”.
3. Se cierra con una evaluación final en la que cada estudiante completa una breve autoevaluación sobre su participación y aprendizaje durante la unidad.

3. Consideraciones finales

La interrogante principal planteada en este trabajo ha sido ¿cómo las teorías y hallazgos que relacionan el ritmo musical y el lenguaje verbal desde un punto de vista cognitivo podrían ser considerados en la elaboración de secuencias didácticas enfocadas en el aula de Música? En este sentido, se han descrito investigaciones que exploran la relación entre el ritmo musical y el lenguaje verbal desde una perspectiva neurocognitiva y, se han sugerido posibles aplicaciones didácticas de esta intersección en el ámbito educativo.

Las investigaciones revisadas indican que existe una superposición importante de recursos cognitivos involucrados en la percepción y producción de patrones rítmicos y lingüísticos (Fiveash et al., 2021; Patel, 2013). Tanto la música como el lenguaje comparten mecanismos de procesamiento temporal que influyen en el desarrollo de habilidades sintácticas y fonológicas (Flaughnacco et al., 2014; Ozernov-Palchik et al., 2018). Así, se ha sugerido que la práctica de actividades rítmicas puede tener un impacto positivo en la adquisición y consolidación de competencias lingüísticas (Dahary et al., 2024; Zanto et al., 2024).

En el contexto pedagógico, este trabajo sugiere que la integración de actividades que involucran la percepción/producción rítmica y el lenguaje verbal en las clases de Música puede potenciar el aprendizaje de ambos dominios. Las propuestas didácticas diseñadas para Educación Primaria y Secundaria muestran cómo la conciencia rítmica podría facilitar la comprensión de estructuras lingüísticas, mejorar la atención y la memoria verbal, así como promover una mayor fluidez en la expresión oral y escrita. La inclusión de actividades como el análisis de ritmo en poesía, la improvisación verbal y la creación de raps o canciones con contenido social no solo fomentaría el desarrollo de habilidades técnicas en ambos campos, sino que también proporcionaría un espacio para la expresión creativa y el diálogo sobre temáticas relevantes para el estudiantado.

El uso de patrones rítmicos en la Educación Primaria ayudaría a consolidar habilidades fonológicas, mientras que, en la Educación Secundaria, la integración de ritmo y lenguaje a través del rap y la poesía rítmica facilitaría el entendimiento de estructuras más complejas, como la prosodia y la métrica. La teoría de la Atención Dinámica (DAT) (Large y Jones, 1999) y la Hipótesis de Recursos de Integración Sintáctica

Compartida (SSIRH) (Patel, 2013) proporcionan un marco teórico sólido para entender cómo las expectativas rítmicas y sintácticas se desarrollan y convergen en el cerebro, influyendo en la manera en que percibimos y producimos secuencias sonoras y verbales.

En concreto, las unidades didácticas diseñadas en este trabajo destacan la importancia de utilizar actividades multimodales (como la combinación de información auditiva y visual) para mejorar la exactitud en la producción rítmica, la memorización de secuencias y la retención de información verbal. Este planteamiento apoya la necesidad de que el profesorado incorpore metodologías pedagógicas que utilicen asociaciones rítmico-lingüísticas, tales como las propuestas en las metodologías de Orff y Kodály, que se basan en el uso de sílabas rítmicas para facilitar la enseñanza del ritmo y la estructura musical.

Direcciones Futuras

Dado el creciente cuerpo de evidencia sobre la intersección entre el ritmo musical y el lenguaje verbal, las futuras investigaciones podrían centrarse en explorar cómo las diferencias individuales en la percepción rítmica pueden predecir el desarrollo de habilidades lingüísticas en estudiantes con y sin trastornos del lenguaje. Asimismo, sería interesante desarrollar estudios longitudinales que evalúen el impacto de programas educativos basados en el ritmo en la adquisición de habilidades gramaticales y de lectura, así como en el desarrollo socioemocional del alumnado. Además, se sugiere investigar cómo la implementación de actividades rítmicas y musicales podría servir como herramienta de apoyo para mejorar las competencias verbales en estudiantes con dificultades de aprendizaje o en poblaciones con neurodiversidad, como niños y adolescentes con trastorno del desarrollo del lenguaje o del espectro autista.

Referencias

- Álamos, J. y Pérez, M. (2015). Paralelos cognitivos entre música y lengua materna en estudiantes de Educación Primaria. Un estudio sobre la influencia del lenguaje verbal y de las características melódicas específicas en la memoria musical a corto plazo. *Revista Electrónica de LEEME*, 35, 1-27.
- Álamos-Gómez, J., Tejada, J., & Farías, F. (2023). Cognitive processing of rhythm in primary education: encounters between teaching practice and scientific evidence. *Music Education Research*, 25(4), 435-446.
- Botha, R. (2009). On musilanguage/“Hmmmm” as an evolutionary precursor to language. *Language & Communication*, 29, 61–76.
- Brochard, R., Tassin, M., Baudouin, J. Y., y Zagar, D. (2014). How is Visual Recognition Entrained by Auditory Background Rhythms? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (126), 203.
- Cassidy, J. (1993). Effects of various sightsinging strategies on nonmusic majors' pitch accuracy. *Journal of Research in Music Education*, 41(4), 293-302.
- Cummins, F. (2012). Looking for rhythm in speech. *Empirical Musicology Review*, 7(1–2), 28–35. <https://doi.org/10.18061/1811/52976>
- Dahary, H., Rimmer, C., y Quintin, E. M. (2024). Musical beat perception skills of autistic and neurotypical children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 54(4), 1453-1467.
- Dalby, B. (2005). Music Learning Theory Methods in the Undergraduate Music Theory and Ear Training Curriculum. En M. Runfola y C. Taggart (Eds.), *The Development and Practical Application of Music Learning Theory* (pp. 359-382). GIA.
- Donnay, G.F., Rankin, S. K., Lopez-Gonzalez, M., Jiradejvong, P., y Limb, C. J. (2014). Neural substrates of interactive musical improvisation: an fMRI study of ‘trading fours’ in jazz. *PLoS One* 9(2), e88665.
- Engel, A., Bangert, M., Horbank, D., Hijmans, B., Wilkens, K., Keller, P. y Keysers, C. (2012). Learning piano melodies in visuo-motor or audio-motor training conditions and the neural correlates of their cross-modal transfer. *NeuroImage*, 63(2), 966-978.

- Fiveash, A., Bedoin, N., Gordon, R. L., y Tillmann, B. (2021). Processing rhythm in speech and music: Shared mechanisms and implications for developmental speech and language disorders. *Neuropsychology, 35*(8), 771.
- Fiveash, A., y Pammer, K. (2014). Music and language: Do they draw on similar syntactic working memory resources? *Psychology of Music, 42*, 190-209.
- Flaugnacco, E., Lopez, L., Terribili, C., Zoia, S., Buda, S., Tilli, S., Monasta, L., Montico, M., Sila, A., Ronfani, L., y Schön, D. (2014). Rhythm perception and production predict reading abilities in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*, 392.
- Gómez-Ramirez, M., Kelly, S. P., Molholm, S., Sehatpour, P., Schwartz, T. H., y Foxe, J. J. (2011). Oscillatory sensory selection mechanisms during intersensory attention to rhythmic auditory and visual inputs: a human electrocorticographic investigation. *The Journal of Neuroscience, 31*(50), 18556-18567.
- Gordon, E. (2012). *Learning sequences in music: A contemporary music learning theory*. GIA Publications.
- Gordon, R. L., Jacobs, M. S., Schuele, C. M., & McAuley, J. D. (2016). Perspectives on the rhythm–grammar link and its implications for typical and atypical language development. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1337*(1), 16-25.
- Gordon, R. L., Shivers, C. M., Wieland, E. A., Kotz, S. A., Yoder, P. J., y Devin McAuley, J. (2015). Musical rhythm discrimination explains individual differences in grammar skills in children. *Developmental Science, 18*(4), 635-644.
- Grinspan, N., Nijs, L., Kausel, L., Onderdijk, K., Sepúlveda, N., y Rivera-Hutinel, A. (2020). Selective attention and inhibitory control of attention are correlated with music audiation. *Frontiers in Psychology, 11*, 1109.
- Herdener, M. et al. (2014). Jazz drummers recruit language specific areas for the processing of rhythmic structure. *Cerebral Cortex 24*, 836–843.
- Holliman, A. J., Wood, C., y Sheehy, K. (2010). The contribution of sensitivity to speech rhythm and non-speech rhythm to early reading development. *Educational Psychology, 30*(3), 247-267.

- Jackendoff, R. (2009). Parallels and nonparallels between language and music. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 26(3), 195-204.
- Jackendoff, R. (2017). In defense of theory. *Cognitive Science*, 41, 185-212.
- Jackendoff, R., y Lerdahl, F. (2006). The capacity for music: What is it, and what's special about it? *Cognition: International Journal of Cognitive Science*, 100(1), 33-72.
- Jung, H., Sontag, S., Park, Y. S., y Loui, P. (2015). Rhythmic effects of syntax processing in music and language. *Frontiers in Psychology*, 6, 1762.
- Kertész, C., y Honbolygó, F. (2023). First school year tapping predicts children's third-grade literacy skills. *Scientific Reports*, 13(1), 2298.
- Kim, H. W., Kovar, J., Bajwa, J. S., Mian, Y., Ahmad, A., Mancilla Moreno, M., Price, T., y Lee, Y. S. (2024). Rhythmic motor behavior explains individual differences in grammar skills in adults. *Scientific Reports*, 14(1), 3710.
- Kraus, N., y Chandrasekaran, B. (2010). Music training for the development of auditory skills. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(8), 599-605.
- Kreidler, K., Vuolo, J., y Goffman, L. (2023). Children with developmental language disorder show deficits in the production of musical rhythmic groupings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 66(11), 4481-4496.
- Large, E. W., y Jones, M. R. (1999). The dynamics of attending: How people track time- varying events. *Psychological Review*, 106(1), 119-159.
- Mithen, S. J. (2006). *The Singing Neanderthals: The origins of Music: Language, Mind and Body*. Harvard University Press.
- Nitin, R., Gustavson, D. E., Aaron, A. S., Boorom, O. A., Bush, C. T., Wiens, N., y Gordon, R. L. (2023). Exploring individual differences in musical rhythm and grammar skills in school-aged children with typically developing language. *Scientific Reports*, 13(1), 2201.
- Ordoñana, J. A., Lorenzo, A., y Laucirica, A. (2024). El proceso de composición de una canción para la etapa primaria elaborada por estudiantes del Grado de Maestro. *Sisyphus—Journal of Education*, 12(1), 130-153.

- Orts, M., Pérez, M., y Tejada, J. (2014). Efectos de los modos de presentación de información en la exactitud de la producción rítmica de estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista electrónica de LEEME*, (34), 36-55.
- Ozernov-Palchik, O., Wolf, M., y Patel, A. D. (2018). Relationships between early literacy and nonlinguistic rhythmic processes in kindergarteners. *Journal of Experimental Child Psychology*, 167, 354-368.
- Patel, A. (2003). Language, music, syntax and the brain. *Nature Neuroscience*, 6(7), 674-681.
- Patel, A. (2008). *Music, language and the brain*. Oxford University Press.
- Patel, A. (2009). Music and the brain: three links to language. En S. Hallam, I. Cross, & M. Thaut (ed.), *The Oxford Handbook of Music Psychology* (pp. 208–216). Oxford University Press.
- Patel, A. (2013). Sharing and nonsharing of brain resources for language and music. En Michael A. (Ed.), *Language, Music, and the Brain: A Mysterious Relationship* (pp. 329-356). MIT Press Scholarship.
- Patel, A. D. (2018). Music as a Transformative Technology of the Mind: An Update. En Honing, H. (Ed.), *The Origins of Musicality*, p.113.
- Patel, A. D., y Iversen, J. R. (2014). The evolutionary neuroscience of musical beat perception: The Action Simulation for Auditory Prediction (ASAP) hypothesis. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2014.00057>
- Patel, A. D., y Morgan, E. (2016). Exploring cognitive relations between prediction in language and music. *Cognitive Science*, 303–320. <https://doi.org/10.1111/cogs.12411>
- Peretz, I., y Coltheart, M. (2003). Modularity of music processing. *Nature Neuroscience*. 6(7), 688-691.
- Snyder, B (2000). *Music and memory: an introduction*. The MIT Press.
- Taub, G. E., y Lazarus, P. J. (2012). The Effects of Training in Timing and Rhythm on Reading Achievement. *Contemporary Issues in Education Research*, 5(4), 343-350.

Toivonen, I., Csuri, P., y Van Der Zee, E. (Eds.). (2015). *Structures in the mind: essays on language, music, and cognition in honor of Ray Jackendoff*. MIT Press.

VanRullen, R., Zoefel, B. y Ilhan, B. (2014). On the cyclic nature of perception in vision versus audition. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 369 (1641), 20130214.

Zanto, T. P., Giannakopoulou, A., Gallen, C. L., Ostrand, A. E., Younger, J. W., Anguera-Singla, R., Anguera, J., y Gazzaley, A. (2024). Digital rhythm training improves reading fluency in children. *Developmental Science*, 27(3), e13473.