



Revista Internacional
PsicoMúsica

Vol. I, nº 1 - 2026

<https://doi.org/10.14679/4889>

ISSN: 3101-6960

**ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PSICOLOGÍA DE LA
MÚSICA Y LA INTERPRETACIÓN MUSICAL -**

AEPMIM



AEPMIM

Conectando la música y la psicología

Revista Internacional *PsicoMúsica*

REVISTA CIENTÍFICA EDITADA POR:

**Asociación Española de Psicología de la Música y la
Interpretación Musical**

- AEPMIM -



Dirección

MARGARITA LORENZO DE REIZÁBAL

Subdirección

ANA RAMÍREZ CARRO

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Maravillas Corbalán Abellán
Dra. Cristina Marín Oller
Dr. Francisco de Paula Ortiz Ruiz
Dra. Lucía Herrera
Dr. Samuel Arias
Dra. Laura Moral Bofill
Dra. Amalia Casas Mas
D. Charles dos Santos Cruz

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Jordi A. Jauset
Dr. Ricardo Gassent
Dra. Patricia Blanco
Dra. Miren Zubeldia
Dra. Katya Martín Requejo
Dra. Almudena González Brito
Dra. M^a Jesús del Olmo
Dr. Mauricio Weintraub
Dr. Favio Shifres
D^a. Emma Plana
Dr. Rolando Ángel Alvarado
Dra. Nerea Palomares
Dra. Teresa Fernández de Mosteryn
Dr. Javier Monteagudo
Dr. Oscar Casanova

**Esta obra está bajo una licencia
Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional**



© Los autores

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid
Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69
e-mail: info@dykinson.com
<http://www.dykinson.es>
<http://www.dykinson.com>

ISSN: 3101-6960

Maquetación: Realizada por los autores

ÍNDICE DE ARTÍCULOS

PSICOMÚSICA: UN ESPACIO HISPANOHABLANTE PARA LA INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA DE LA MÚSICA. Hacia una comunidad científica internacional cultural y socialmente informada. [Editorial]

Margarita Lorenzo de Reizábal y Ana Ramírez Carro [9 – 15]

INTERVENCIONES MUSICALES EN ENFERMEDAD DE PARKINSON Y SU IMPACTO CLÍNICO.

Natalia Herrera Marín y Ricardo Montoya Monsalve [17 – 33]

INTERVENCIÓN BREVE DE MINDFULNESS Y SONORIDAD GRUPAL: EFECTOS SOBRE LA ATENCIÓN, LA AFINACIÓN Y EL RESULTADO SONORO EN BANDAS DE MÚSICA AMATEURS.

Eleonora García Malbrán [35 – 58]

UN AMBIENTE VISUAL DE APRENDIZAJE MUSICAL PARA INFANCIAS SORDAS: UN ANÁLISIS DE CASO COMPARATIVO SOBRE SINCRONIZACIÓN SENSORIOMOTORA.

Coral Italú Guerrero-Arenas, Guillermo Hernández-Santana y Leonardo da Silveira Borne [59 – 74]

EL MÉTODO RÓFRANI: MODELO DE PEDAGOGÍA MUSICAL INCLUSIVA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD FUNCIONAL SEVERA Y PROFUNDA.

Irene Rodríguez Franco [75 – 84]

SALUD FÍSICA Y MENTAL EN LOS CONSERVATORIOS SUPERIORES DE MÚSICA EN ESPAÑA: UN ANÁLISIS COMPARADO DE LAS PERCEPCIONES DEL PROFESORADO Y DEL ESTUDIANTADO.

Marta Sancho-Andrés, Alexandre Fortuny, Margarita Lorenzo de Reizábal y Ana Álamo Orellana [85 – 104]

DIARIOS DE APRENDIZAJE Y AUTORREGULACIÓN EN LA EDUCACIÓN MUSICAL SUPERIOR: ANÁLISIS DE MODELOS Y UNA PROPUESTA APLICADA.

María del Carmen Jiménez-Montes, Amalia Casas-Mas y Amador Cernuda-Lago [105 – 123]

DESARROLLO DE *PERFORMANCE PULSE APP* PARA LA GESTIÓN DE LA SINTOMATOLOGÍA DEL DISPLACER ESCÉNICO. Hacia una pedagogía con consciencia en el bienestar integral del intérprete.

Ayelén Correa [125 – 143]

SATISFACCIÓN LABORAL, *ENGAGEMENT* Y *BURNOUT* EN LAS ORQUESTAS SINFÓNICAS ESPAÑOLAS: UN ESTUDIO EXPLORATORIO.

Millán Abeledo Malheiro y Patricia Blanco-Piñeiro [145 – 166]



UN AMBIENTE VISUAL DE APRENDIZAJE MUSICAL PARA INFANCIAS SORDAS: UN ANÁLISIS DE CASO COMPARATIVO SOBRE SINCRONIZACIÓN SENSORIOMOTORA

A VISUAL ENVIRONMENT FOR MUSIC LEARNING AMONG DEAF CHILDREN: A COMPARATIVE CASE STUDY ON SENSORIMOTOR SYNCHRONIZATION

Coral Italú Guerrero-Arenas¹, Guillermo Hernández-Santana²,
Leonardo da Silveira Borne³

¹ Universidad de Baja California; Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación.

² Universidad Autónoma de Baja California. ³ Universidade Federal de Mato Grosso.

RESUMEN: Este artículo analiza los resultados de un taller de iniciación musical diseñado para infancias sordas mexicanas, con el fin de identificar estrategias didácticas inclusivas y sus implicaciones en los dominios cognitivo, lingüístico y social. Bajo un enfoque cualitativo de análisis de caso comparativo, se intervino en dos grupos con sordera profunda prelocutiva (n=21, edad 5 a 8 años). La recolección de datos se realizó mediante observación participante, diarios de campo y videograbaciones, validados a través de una triangulación de expertos y rúbricas de desempeño. Los hallazgos demuestran que el uso de estímulos visuales isócronos y musicogramas adaptados fomenta la anticipación temporal y la sincronización sensoriomotora. Se identificó el fenómeno de indexicalización, revelando una trayectoria de adquisición musical análoga a la lingüística. Se concluye que un entorno pedagógico estructurado bajo modelos lingüísticos sordos y rutinas rítmicas no solo potencia la coordinación motriz, sino que promueve la equidad y la justicia social al ofrecer espacios de representación cultural y desarrollo cognitivo accesibles.

PALABRAS CLAVE: Infancias sordas, sordera, sincronización sensoriomotora, anticipación temporal, educación musical inclusiva.

ABSTRACT: This article analyzes the results of a music initiation workshop designed for Mexican deaf children to identify inclusive didactic strategies and their implications across cognitive, linguistic, and social domains. Adopting a qualitative comparative case study approach, an intervention was conducted with two age groups characterized by prelingual profound deafness (n=21, 5 to 8 years). Data collection involved participant observation, field notes, and video recordings, validated through investigator triangulation and specific performance rubrics. The findings demonstrate that the use of isochronous visual stimuli and adapted musicograms facilitates temporal anticipation and sensorimotor synchronization. Notably, the phenomenon of indexicality was identified, revealing a musical

acquisition trajectory analogous to linguistic development. It is concluded that a pedagogical environment structured around Deaf linguistic models and rhythmic routines not only enhances motor coordination but also promotes equity and social justice by providing accessible spaces for cultural representation and cognitive development.

KEYWORDS: Deaf children, deafness, sensorimotor synchronization, temporal anticipation, inclusive music education.

1. INTRODUCCIÓN. TODO COMIENZA DESDE EL PULSO

La regularidad del pulso del corazón y la marcha constituyen una base rítmica endógena. Partir de ellos para el diseño de actividades musicales puede brindar una perspectiva ecológica para contextos de inclusión, pues estos ritmos son parte de la experiencia de la organización espacial y temporal en las personas. Diversos autores enfatizan que las experiencias en educación musical pueden favorecer el desarrollo de las niñas y niños en áreas como la comunicación, la cognición, la emoción y la socialización (Ghiselli et al., 2018; Miendlarzewska y Trost, 2014). Sin embargo, estas oportunidades de aprendizaje no son iguales ni accesibles para todas y todos. Este es el caso de las infancias sordas a quienes no se les toma en cuenta para tener clases de música, al menos en el contexto mexicano.

Desde un enfoque cognitivo, se plantea que aprender música es un proceso multisensorial que implica una reevaluación dinámica entre estímulos y asociaciones de aprendizaje procesadas en diferentes áreas del cerebro (Murray et al., 2016) que incide en la optimización de procesos cognitivos como la atención, la memoria de trabajo e incluso la socialización (Miendlarzewka y Trost, 2013; Sala y Gobet, 2020). La adquisición de habilidades musicales también puede optimizar habilidades motoras gruesas y finas (Bharathi et al., 2019), además de otros procesos lingüísticos (Patel y Morgan et al., 2017). Las vivencias musicales relacionan los estímulos externos para moldear las interacciones en niveles neuronales, conductuales y perceptivos, y aunque la audición parece ser un elemento fundamental en su constitución, el aprendizaje musical no se restringe únicamente a esta modalidad sensorial, tal como lo afirma Glennie (1993), quien afirma que la audición es una forma especializada del sentido del tacto, dado que ambos sistemas sensoriales están basados en vibraciones que luego se convierten en señales eléctricas que pueden ser interpretadas por el cerebro. Por lo tanto, la música puede ser captada y experimentada a través de diferentes sentidos.

En el caso de la comunidad Sorda, (se hace uso de Sordo con mayúscula para diferenciar aquellas personas que son parte de una comunidad que comparte un idioma, en este caso, la Lengua de Señas Mexicana (Cruz-Aldrete, 2009), algunas personas se expresan por medio del canto en lengua de señas o tocar algún instrumento (Glennie, 1993). El baile también representa una expresión cultural (Good et al., 2014). No obstante, hay elementos específicos de la música que se apoyan de la percepción auditiva, en especial los que se vinculan a la temporalidad y la secuencialidad, componentes que se fundamentan en el ritmo musical, que, en el caso de las infancias sordas, pueden ser trabajados con las adecuaciones correspondientes.

A nivel cerebral, un paso importante previo a dicho proceso es la discriminación de la duración de los sonidos la cual se distingue por patrones rítmicos (Pesnot Lerousseau et al., 2020) que dan paso a la

generación de expectativas y predicciones de eventos sonoros secuenciales. Esto no es exclusivo de la audición, también ocurre en otros fenómenos, como los ciclos naturales que moldean la percepción. Por ejemplo, en el caso de la luz, cuya presencia o ausencia permite prever el curso del día o la noche. Al ser un evento constante y cíclico se puede anticipar lo que vendrá a continuación.

Para lograr estas previsiones, se requiere de un procesamiento temporal y secuencial en el lapso de una línea de tiempo que permite anticipar los eventos. El sentido fundamental que provee este tipo de información es la audición (Carrasco et al., 2016; Coronel et al., 2006). Por lo tanto, la información temporal puede ser entendida con el cuestionamiento: ¿qué vino primero y qué va después? ¿Es un procesamiento sucesivo, donde la información se organiza en serie, uno detrás de otro?

En el caso de la música, la temporalidad se manifiesta de dos maneras. Una de ellas es mediante la retención de secuencias, por ejemplo, en un dictado musical la persona debe memorizar una serie de notas y reproducirlas (cantadas, ejecutadas o escritas). La otra forma es por medio de la anticipación o generación de expectativas, por ejemplo, al ejecutar una pieza musical en donde la regularidad del pulso permite prever el siguiente estímulo, ya sea una nota o un silencio, organizando la acción correspondiente en el tiempo. En el caso de las personas sordas, esta anticipación puede darse de forma visual, atendiendo a la regularidad del estímulo y generando así, una expectativa temporal.

Uno de los elementos musicales que sirven como un principio regulador, organizador y orientador de la función cerebral es el ritmo (Iversen et al., 2015; Patel e Iversen, 2014; Willems, 2011). A partir de este se “crea la sensación de abarcar todo lo que tiene que ver con el tiempo y el movimiento, es decir, con la organización temporal de los elementos de la música sin importar cuán flexible pueda ser la métrica y el tiempo, la irregularidad de los acentos y la variación de los valores de duración” (Latham, 2008, p. 1285).

A partir del ritmo, las personas suelen percibir el pulso (la periodicidad del estímulo, también llamado beat) y dentro de este, patrones estructurados de acentuación llamados metro. Hay patrones rítmicos que generan procesos mentales continuos de precisión temporal y predicciones periódicas, lo que da un marco para la codificación rítmica (Ozernov-Palchik y Patel, 2018). Para que se de esta sincronización ocurre un proceso de oscilación neuronal llamado *entrainment* en el cual los movimientos corporales son incorporados e interiorizados en sincronía con la música (Levitin et al., 2018). El *entrainment* requiere una representación interna del ritmo para que la persona pueda acoplar sus movimientos en sincronía con el pulso, ya sea este externo o interno. Para ilustrar lo anterior, que una persona pueda aplaudir al ritmo de la música, y que pueda continuar palmeando a tiempo, aun cuando ese estímulo sea retirado.

Atendiendo a la información previa, la coordinación sensoriomotora (CSM) requiere de la adaptación temporal y de un proceso de anticipación (Van Der Steen y Keller, 2013) pues se basa en un acoplamiento entre los sistemas motores y auditivos (Patel e Iversen, 2014) y que, aunque va de la mano con el *entrainment* musical, no está restringida a actividades de este tipo, aunque sí son elementos que primordialmente se abordan desde este dominio. Para que haya un desarrollo óptimo de las CSM, se requiere de la interacción de dos mecanismos: por un lado, de la adaptación temporal en la que se realizan acciones de error-corrección y también, de un entorno predecible que también se da en estos planos secuenciales. Es importante resaltar que el desarrollo de la CSM ocurre mayormente en contextos sociales, dado que los humanos producen y reproducen secuencias en las que los

movimientos son organizados y reproducibles a partir de la imitación (Van Der Steen y Keller, 2013). Por ejemplo, cantar mientras se aplaude o caminar al mismo paso que otra persona. En el caso de las infancias sordas nacidas en familia de oyentes, este estímulo se restringe por el contexto en el cual se desarrollan.

Las y los cuidadores primarios con un primer hijo sordo frecuentemente desconocen una lengua visual para establecer una comunicación efectiva en la lengua natural, que en ese caso, sería una lengua de señas, por lo que desarrollan interacciones desde otros dominios como las señalizaciones y gesticulaciones, solo para atender cuestiones básicas de la vida, mientras que la música queda relegada en este universo de estímulos, por lo que cantar o hacer juegos musicales no son contemplados en el entorno cotidiano de las infancias sordas.

2. Una mirada a la educación musical en infancias sordas

Pesnot et al. (2020) observaron que un entrenamiento basado en el ritmo puede aumentar la habilidad de personas sordas para desarrollar estructuras temporales. En ese sentido, Levitin et al. (2018) indican que poder integrar un estímulo sonoro y tener una salida motora es un factor clave en la relación ritmo-lenguaje. En el caso de infancias sordas, se ha visto que hay una menor construcción de la representación rítmica interna, lo que puede dificultar la generación de patrones temporales (Hidalgo, et al., 2021) y, como ya se ha mencionado, esto sería fundamental como una parte constructora del lenguaje.

Mason et al. (2021) mostraron que después de una intervención musical de alrededor de 5 sesiones destinada para infancias sordas, la memoria a corto plazo, la resolución de problemas y la planificación fueron significativamente mayores en comparación con otro tipo de intervención. Rochette et al. (2014) señalan que la educación musical en infancias sordas contribuye a mejorar los procesos de percepción y atención, y esto facilita procesos relacionados a la adquisición lingüística. Desde este dominio cognitivo, Ghiselli et al. (2018), presentaron un estudio de caso con tres personas sordas, cuya intervención estuvo basada en un diseño de entrenamiento musical con énfasis en la rítmica y aspectos melódicos. Los resultados obtenidos evidencian que hubo un aumento significativo en el desempeño de tareas de habilidades motoras, memoria y atención, evaluadas a través de pruebas neuropsicológicas. Los autores argumentan que la actividad musical ayuda a promover habilidades específicas fundamentales para el desarrollo de las infancias sordas. Esto puede ser posible debido a la capacidad de reorganización del cerebro, es decir, el proceso conocido como plasticidad cruzada (Que, M., 2018). Cuando una zona de la corteza no recibe los estímulos en los que se especializa, comienza a procesar información de los otros sentidos. En el caso de las personas sordas, la corteza auditiva se activa en respuesta a vibraciones o estímulos visuales (MacSweeney y Cardin, 2015; Good et al., 2014). De esta manera, las regiones auditivas pueden participar en otros tipos de procesamiento, involucrando funciones cognitivas superiores y sustituyendo así, la incorporación del estímulo auditivo (Li et al., 2019).

Además, se pensó en la variación y variedad de experiencias con las infancias sordas lo que fue relevante para el diseño y desarrollo de los ambientes de aprendizaje. En ese sentido, Marschark y Hauser (2008) describen que los estudiantes sordos o hipoacúsicos tienden a realizar una variedad de experiencias

más amplias en comparación con sus pares oyentes, y esto es fundamental para comprender las diferentes estrategias de aprendizaje y de resolución de problemas.

La ventana de edad óptima para iniciar actividades musicales sería entre los tres y cuatro años, donde hay una mayor susceptibilidad para desarrollar habilidades relacionadas con la música, lo que coincide con el periodo de la adquisición de un lenguaje (Chen-Hafteck y Schraer-Joiner, 2009). Por esto, para las infancias sordas sería un período ideal para implementar una intervención basada en la música. Sin embargo, y en el caso particular de las clases de esta intervención, se optó por tener participantes entre seis y ocho años, pues uno de los criterios de inclusión fue que los niños tuvieran un conocimiento mínimo de la Lengua de Señas Mexicana para asegurar la comunicación entre profesores y ellos. Este punto es relevante, pues en el caso del contexto mexicano, la adquisición de la lengua de señas se consolida y estructura alrededor de los 15 años (Guerrero-Arenas y Hernández-Santana, 2023), debido a una variedad de situaciones que inciden en la adquisición lingüística de las infancias sordas. Las dos principales, son que el 90% de bebés sordos nacen en familias oyentes que desconocen este sistema lingüístico, y la otra razón es que, en el grueso de países en Latinoamérica, los servicios educativos no suelen ser suficientes para que se ejerzan los derechos lingüísticos de las infancias sordas. Por tanto, la mayor parte de las infancias que entran al nivel educativo básico, suelen tener deficiencias en cuanto a la adquisición de un sistema lingüístico de modalidad visual.

3. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio cualitativo de caso comparativo de alcance descriptivo (Flick, 2014), el cual funcionó como una fase piloto para evaluar una propuesta de iniciación musical en Lengua de Señas Mexicana. El diseño se fundamentó desde las áreas de cognición y educación musical, lo que permitió analizar la intervención a través de categorías predefinidas (pulso, silencio, tempo y canción).

El estudio se estructuró mediante la comparación de dos casos grupales, integrados por 10 y 11 niños cada uno: el Grupo A (cinco a seis años) y el Grupo B (siete a ocho años); ningún participante había tenido clases de música previamente. Esta estructura permitió una generalización analítica (Maxwell & Chmiel, en Flick, 2014), donde los hallazgos de cada grupo se contrastaron para identificar patrones comunes y diferencias en el desarrollo motriz y lingüístico. La totalidad de las infancias tiene sordera profunda. Ningún participante utiliza implante coclear ni auxiliares auditivos. La mayoría de las y los niños provienen de familias oyentes (18 de 21 participantes), y solo 3 de ellos pertenecen a familias sordas (14.3%). Esta distinción es relevante, pues como se ha mencionado, el entorno familiar se correlaciona directamente con la adquisición temprana de la LSM.

Para determinar el dominio lingüístico, se utilizó la observación participante y de las docentes como técnica de recolección de datos cualitativos (Flick, 2014); con lo anterior se pudo hacer la siguiente clasificación:

1. Poco dominio: 6 niños cuya comunicación se basa en señalamientos y señas caseras limitadas.
2. Dominio medio: 9 niños que utilizan señas caseras y comienzan la adquisición de la LSM.
3. Alto dominio: 6 niños con competencia fluida en LSM.

Si bien, esta categorización se basó en indicadores observables como fluidez en producción espontánea, uso de clasificadores, coherencia discursiva y capacidad de interacción en LSM, discutidos y consensuados por el equipo de análisis.

Procedimiento

Se impartieron 12 clases de música de 30 minutos, dos veces por semana, dentro de una institución de asistencia privada de educación básica bilingüe (Lengua de Señas Mexicana/español) para infancias sordas en la Ciudad de México. Con el fin de consolidar la anticipación y la estructura temporal dentro de las sesiones, se mantuvo una rutina constante en cada intervención. Esta organización consistió en una apertura con una canción (Hola, hola, ¿Cómo estás? Adaptada a la LSM), el desarrollo del contenido específico musical, la integración de canciones sobre el entorno cotidiano y un cierre con otra canción (Hasta luego, cocodrilo, adaptada a la LSM).

Para una primera aproximación a las actividades, se pensó en abordar situaciones de aprendizaje musical basadas en elementos rítmicos (visuales y corporales) y cuyo diseño de intervención estuviera en la frontera de la cognición y la educación musical. Para ello se plantearon cuatro principios pedagógicos bajo los cuales se guiaron las actividades:

- a) El ritmo como el eje organizador para la actividad motora; lo cual se trabajó desde al coordinar el movimiento (caminar, moverse, aplaudir) basados en el pulso.
- b) La sincronización social del movimiento a través de la imitación, para reconocer la diferencia entre una acción que genera sonido (aplauzo, percusión corporal) y la ausencia de sonido cuando no hay esta conducta.
- c) La reacción motriz dada a partir de estímulos visuales, lo cual se guio por medio del uso de musicogramas y la lectura rítmica. La coordinación de la velocidad del movimiento (rápido o lento), además de seguir patrones rítmicos de figuras de cuarto, octavos y silencios.
- d) El uso de canciones del universo cotidiano de las infancias, a través de la adaptación a la LSM.

Se desarrollaron recursos audiovisuales como videos con las canciones en LSM los cuales integraban animaciones. También se diseñaron musicogramas, basados en el trabajo de Ruth Montgomery, educadora musical Sorda (Music of Life, 2022).

Análisis

Cada una de las 12 sesiones fue grabada en video. Siguiendo las recomendaciones de Knoblauch et al. (en Flick, 2014) sobre el análisis de datos de video. Las grabaciones permitieron una observación detallada fuera de la clase, facilitando la identificación de micro-movimientos de sincronización y respuestas gestuales que suelen pasar desapercibidas en la interacción de la clase. También se llevó un diario de campo sistemático después de cada sesión que permitió registrar situaciones no previstas. Por ejemplo, la confusión que puede haber en LSM entre la seña *mío* y una percusión a la altura del pecho; hacer notas sobre la participación de las infancias en las sesiones; los ajustes realizados a la planeación; la decisión de estandarizar el tempo ante la falta de precisión en los ritmos rápidos. Esta triangulación

de observaciones permitió contrastar la experiencia de la inmersión de las clases con el análisis de los videos.

El progreso de las infancias se midió a través de rúbricas diseñadas específicamente para los cuatro elementos musicales del taller (pulso, silencio, velocidad y canción). Estas rúbricas utilizaron una escala de cuatro niveles de logro basados en indicadores de aprendizaje esperados, la cual se muestra en el ejemplo de la Tabla 1:

Tabla 1.

Ejemplo de Rúbrica para pulso.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
No sincroniza su movimiento a partir de la imitación con otra persona/estímulo audiovisual	Sincroniza parcialmente su movimiento a partir de la imitación con otra persona/estímulo visual	Sincroniza casi en su totalidad su movimiento a partir de la imitación con otra persona/estímulo visual	Sincroniza completamente su movimiento a partir de la imitación con otra persona/estímulo visual

Nota. En esta tabla se ejemplifican los cuatro niveles de logro con base en los aprendizajes esperados para cada elemento musical que conformó los contenidos del taller, en este caso, la sincronización de la marcha con un pulso dado.

El equipo de análisis estuvo integrado por un experto en lingüística y Lengua de Señas Mexicana (LSM); un especialista en educación musical inclusiva y la investigadora principal (observación participante e inmersión en campo). El equipo analizó los registros de video y los contrastó con las rúbricas, discutiendo las divergencias hasta alcanzar un consenso en la interpretación de los niveles de ejecución de cada participante.

4. RESULTADOS

Las observaciones revelan variaciones en la ejecución según el grupo y la complejidad del movimiento. Para el principio del ritmo como el eje organizador para la actividad motora, ninguno de los dos grupos alcanzó el nivel de sincronización sensoriomotora en actividades de marcha coordinada. A partir del análisis de las rúbricas y las grabaciones, se identificaron tres patrones de respuesta rítmica:

- Sincronización dependiente de una guía visual: Donde las infancias dependían de un modelo visual constante para mantener el pulso, en este caso, la facilitadora. Esto se observó en la totalidad del grupo de 5-6 años.
- Sincronización con un desfase temporal: Donde las infancias comprendían el patrón rítmico, pero lo ejecutaban a contratiempo o con un retraso gestual. Este comportamiento fue interpretado como un proceso de indexicalización, el cual se comentará más adelante.
- Autonomía rítmica inestable: Presente en las infancias de 7-8 años, quienes iniciaban el movimiento rítmico de forma conjunta, pero perdían la precisión por falta de un pulso interno consolidado.

Las observaciones confirmaron una dificultad generalizada en la motricidad gruesa. De acuerdo con el registro de los diarios de campo, esta descoordinación también se observa en otros contextos dentro de la jornada escolar, como en los ejercicios de activación física al inicio de esta.

Por otro lado, se observó cómo las infancias sordas van de la abstracción visual a la ejecución motriz. En este sentido, se identificaron tres hallazgos principales:

Por medio del uso de musicogramas (basados en Montgomery, 2020), se constató que la totalidad de las infancias logró realizar con éxito la conversión de la figura del rectángulo hacia la figura de negra y silencio de cuarto. Ambos grupos diferenciaron el silencio de cuarto como una *acción de no percusión*. Sin embargo, al analizar las grabaciones queda la interrogante sobre la abstracción del silencio: la respuesta motriz (palmas al frente) parece ser inicialmente una réplica gestual imitativa, más que una comprensión de la función del silencio *per se*, dentro de un ritmo musical. Los ejemplos de musicogramas se muestran en las Figuras 1 y 2.

Figura 1.

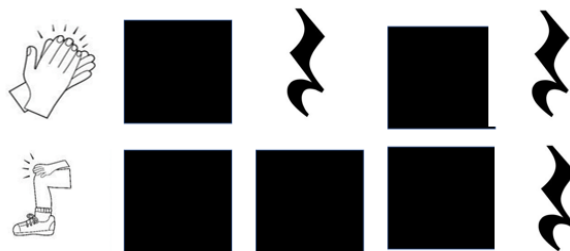
Ejemplo para hacer la indicación de silencio de negra.



Nota. Elaboración propia.

Figura 2.

Ejemplo de musicograma.



Nota. Elaboración propia tomando como referencia el trabajo de *Montgomery (2020)*.

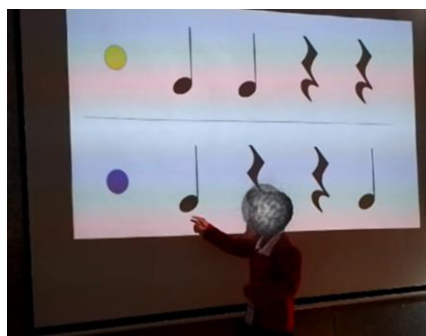
Una situación que no estaba prevista fue la confusión semántica entre el gesto musical y el lingüístico. La percusión en el pecho, pensada en un inicio como un nivel corporal rítmico, generó ambigüedad al ser interpretada por las infancias como la seña para *mío* en LSM. Debido a esta observación, se limitaron los niveles corporales percusivos a palmadas y golpes en los muslos, lo que facilitó la fluidez rítmica al eliminar la carga semántica.

También se observó la aparición de la señalización o gesto indexical durante la ejecución sin guía. Se advirtió que antes de ejecutar un ritmo, varios de los niños apuntaban con el dedo índice la figura

rítmica en el musicograma para luego realizar la percusión, lo cual fue más evidente en el Grupo A. Este comportamiento sugiere que las infancias están utilizando mecanismos similares al de la adquisición del lenguaje viso-espacial para resolver las tareas musicales. Esto se puede observar en la Figura 3, donde también se puede apreciar a un participante señalando con el dedo índice la nota que va a palmear a continuación.

Figura 3.

Ejemplo de gesto indexical en contexto musical.



El análisis de la coordinación de la velocidad (tempo rápido/lento) permitió identificar los límites de la precisión sensoriomotora en ausencia de retroalimentación auditiva. Se documentó una relación inversa entre la velocidad del estímulo y la cohesión grupal. Se observó que, ante *tempos* rápidos, había una ruptura colectiva de la sincronía en ambos grupos. Los registros de video muestran que cada participante tendía a seguir su propio pulso interno, perdiendo el ajuste con el estímulo audiovisual y con el resto del grupo. La mayoría de las infancias se desplazó del nivel *Sincroniza casi en su totalidad* al nivel *Sincroniza parcialmente*, cuando se incrementaba la velocidad de las figuras rítmicas (cuartos y octavos), e incluso cuando solo se trabajaba con el elemento pulso.

Finalmente, se presentan los resultados sobre el contenido de canciones. A diferencia de los cantos infantiles tradicionales, el repertorio fue seleccionado y grabado por modelos lingüísticos sordos. Este enfoque permitió que las canciones no solo fueran indicadores de inicio y cierre, sino que también actuaron como un vehículo de transmisión cultural. La imitación de las canciones no se limitó al movimiento rítmico; las infancias replicaron/imitaron señas, clasificadores y expresiones faciales, lo que sugiere que la canción actúa también como un entorno de refuerzo para la adquisición de la LSM.

La combinación de señas con clasificadores (una seña que se basa en las características sobresalientes de un objeto) facilitó la participación de las infancias con nivel de dominio lingüístico bajo, permitiéndoles integrarse a las actividades por medio de la imitación de estas. Un resultado reportado de manera recurrente en los diarios de campo fue la capacidad de las canciones para consolidar la estructura temporal de la clase.

Tras las primeras tres sesiones, la totalidad de las infancias en ambos grupos logró identificar las funciones de las canciones de apertura y cierre. Incluso, comenzaron a solicitar las canciones antes de que la facilitadora iniciara el estímulo visual, lo que demuestra una interiorización de la rutina y una anticipación social que trascendió la parte musical.

Al triangular los perfiles sociolingüísticos con las grabaciones y el diario de campo, se identificó un patrón de participación diferenciado: a) las infancias con un mayor dominio lingüístico fungieron como guías/líderes visuales dentro del grupo, b) las infancias con dominio bajo presentaron una transición de la observación pasiva hacia la imitación de gestos globales (clasificadores) hacia la mitad del taller (sesiones 6-7).

5. DISCUSIÓN

A continuación, se discute y dialogan las posibles causas de lo observado, solo haciendo inferencias a manera de reflexión, sin la intención de generalizar los resultados. Si bien los contenidos de las sesiones se definieron de forma independiente, la intervención pedagógica involucró la interacción entre los elementos clave. De este modo, actividades como la sincronización del movimiento junto a la lectura rítmica permitieron abordar simultáneamente los objetivos del taller.

En cuanto a las dificultades en la motricidad gruesa se observó que esto no se restringía a la clase de música, sino que, de manera general, los movimientos son más fuertes y marcados, por lo tanto, son menos precisos. En la activación que hacen todas y todos los estudiantes de la escuela antes de las clases, las profesoras hacen ejercicios físicos como trotar, saltar o seguir secuencias, y en general se observa descoordinación, en especial entre los más pequeños. El hecho de que la imprecisión se manifestara también en las actividades de activación física escolar indica que no se trata de una limitación estrictamente musical, sino de una coordinación sensoriomotora en proceso de consolidación. Los movimientos fuertes y marcados podrían ser una respuesta compensatoria ante la falta de retroalimentación auditiva; al no escuchar el paso, las infancias buscan sentirlo a través de una mayor descarga motriz (propiocepción y vibración).

En cuanto a la sincronización conjunta, la diferencia entre ambos grupos confirma la progresión de la interiorización del pulso. Mientras que los niños de 5-6 años presentan una dependencia absoluta de la guía visual externa, los de 7-8 años muestran los primeros indicios de un pulso interno autónomo, aunque inestable. La ejecución a contratiempo observada tras señalar el ejercicio sugiere que existe una ventana de tiempo de procesamiento latente donde las infancias deben integrar el estímulo visual y responder con una acción motora. Lo que sugiere una estrategia de procesamiento secuencial (primero veo/entiendo, luego ejecuto) que es característica del aprendizaje en sistemas viso-espaciales. Un ajuste fundamental se hizo mediante la estandarización del *tempo*. Al optar por un *tempo* regular y controlado (isócrono), se pudo constatar que las infancias pasaron de una respuesta de reacción errática a un proceso de anticipación temporal. Desde una perspectiva de la cognición musical, este hallazgo sugiere que la alta velocidad impone una carga cognitiva que impide al cerebro de la infancia sorda corregir el error motor a tiempo. Al reducir la velocidad, se permite que la vía visual procese el estímulo con la antelación necesaria para ejecutar el movimiento de manera sincrónica.

Aunque el diseño del estudio no permitió aislar un pulso musical exacto para cada infancia, la observación sistemática permitió notar que las infancias sordas tienden a la aceleración (ritmo rápido e irregular) cuando el estímulo externo desaparece y que existe una mayor dificultad para ajustar la respuesta motriz a un tempo lento, lo cual es un indicador del desarrollo de la madurez motriz y la interiorización del pulso, concordante con Levitin et al., (2018). Desde la parte sociocultural también se ha comentado que las infancias sordas tienen un menor contacto con canciones, rimas y otras

posibilidades lingüísticas que estimulan el ritmo de manera informal, como cuando la mamá calma al bebé a través de arrullos cantados y entonaciones vocales. Estas interacciones también ayudan a la consolidación del pulso interno; una posible explicación para este desajuste rítmico es que, al no estar en contacto con este tipo de estimulación, la práctica musical les resulte ajena en el sentido de sincronizar una acción con una canción, por ejemplo.

Desde la esfera cognitiva, el sincronizar las acciones con un ritmo externo apoya al aprendizaje lingüístico y el desarrollo de la interacción social, así como a la coordinación de movimientos, y a la anticipación e integración sensoriomotora (Monier y Droit-Volet, 2019; Monier et al., 2019; Miendlarzewska y Trost, 2013). De acuerdo con estos mismos autores, reproducir un ritmo requiere de una alta demanda de control cognitivo, porque requiere la habilidad de mantener y manipular el ritmo aprendido en la memoria.

Un elemento que apoya la percepción rítmica es la memoria de trabajo (Kraus et al., 2012), pues se ha hallado una asociación entre esta y las habilidades rítmicas (Anvari et al., 2002). Como se indicó anteriormente, la percepción rítmica emerge en la infancia temprana y la habilidad sensoriomotora se refina después, cuando el sistema motor madura. La memoria de trabajo, la CSM y la percepción del ritmo se desarrollan de manera similar en la infancia. Se ha observado que los niños tienden a moverse espontáneamente ante la música (Levitin et al., 2018), y esta respuesta motriz influye en su preferencia por determinados patrones rítmicos. Este fenómeno sugiere que la memoria de trabajo tiene una relación directa con el procesamiento del ritmo; no es sino hasta los 5 años cuando los infantes comienzan a independizar la percepción rítmica de la ejecución motora, permitiéndoles procesar el ritmo de manera más abstracta.

Este factor madurativo puede explicar por qué las infancias mostraron dificultades para autorregularse ante tempos rápidos, tendiendo a seguir su propio pulso. Al no haber completado aún esa independencia rítmica, la velocidad del estímulo presentado desbordaba su control motor, haciendo necesario una regulación basada en un tempo regular e isócrono que sirviera como un soporte externo para la sincronización.

La capacidad de alinear la respuesta motora al próximo pulso depende de una sólida consolidación de estas predicciones temporales. En el contexto de las infancias sordas, la sincronización social adquiere una dimensión compensatoria fundamental. Ante la ausencia de una referencia sonora común, como un metrónomo sonoro, el grupo de pares se transforma en un metrónomo visual y cinestésico. Es decir, la o el niño observa a su par para sincronizar y corregir su pulso. Por medio de la imitación y el ajuste motor con sus compañeros, las infancias sordas sustituyen el estímulo auditivo por una referencia social del pulso. Este proceso no solo facilita la construcción de la representación rítmica jerárquica mencionada por Van Der Steen y Keller (2013), sino que convierte la interacción horizontal en el aula en la clave para la anticipación temporal, validando así el enfoque de aprendizaje informal y social propuesto por Green (2016).

La estrategia de combinar la LSM con clasificadores resultó ser un facilitador para la inclusión de las infancias con bajo dominio lingüístico. Este proceso guarda una relación estrecha con el uso de musicogramas basados en el trabajo de Montgomery (2022). Al igual que el rectángulo sirve de andamiaje visual para la aprehensión de las figuras rítmicas de la negra o el silencio, el clasificador sirve

de andamiaje gestual para la seña. En ambos casos, se observa que las infancias sordas requieren de una progresión de lo visualmente concreto (rectángulo/gesto descriptivo) a lo simbólicamente complejo (figura rítmica/seña formal).

Para todas las edades, se observó que había una mayor facilidad en la ejecución de los ejercicios en los niños con más dominio de la LSM, en comparación con aquellos niños con una menor competencia lingüística; incluso estos últimos no repetían los ejercicios, solo veían. Esta observación es de interés y se profundizará en las conclusiones.

En cuanto a la observación de la indexicalización, se rescata que en las lenguas viso gestuales, la señalización se intercala en el flujo de señas, por lo que a veces no es fácil discernir qué es un gesto y qué es una palabra (Meier y Lillo-Martin, 2013). Los mismos autores indican que el gesto de señalar en personas oyentes puede ser un precursor de los puntos lingüísticos, por lo que en la lengua de señas ofrece una manera de ver cómo los elementos gestuales se convierten en lingüísticos con el paso del tiempo. En este estudio, parece ser que la señalización del referente actúa como un puente cognitivo que permite al niño organizar la secuencia rítmica antes de convertirla en movimiento percusivo.

6. CONCLUSIONES

El presente estudio cumplió con el objetivo de evaluar la viabilidad de una propuesta de iniciación musical para infancias sordas. A partir de la sistematización de la experiencia, se derivan las siguientes conclusiones vinculadas a los ejes del taller:

Se confirma que la sincronización sensoriomotora en la infancia sorda sigue una trayectoria dependiente de la maduración motriz gruesa y de la competencia lingüística previa. El estudio demostró que el pulso interno es un constructo en desarrollo que requiere de estímulos visuales isócronos sostenidos para transitar de una respuesta reactiva a una de anticipación. La dificultad en la marcha coordinada revela que futuras intervenciones deben integrar un trabajo previo para consolidar la motricidad gruesa y fina, y de esta forma potenciar la respuesta rítmica.

Se concluye que el gesto de señalar actúa como un organizador del entorno musical, confirmando que las infancias sordas procesan la estructura rítmica bajo los mismos mecanismos de los sistemas visogestuales. Si bien hacen falta muchos más registros para hacer aseveraciones, la naturalidad de señalar y después hacer la acción musical correspondiente (percutir) corresponde al mismo proceso de poner una etiqueta lingüística a las cosas que conforman el entorno que les rodea (Guerrero-Arenas y Hernández-Santana, 2023; Corina y Singleton, 2009; Nolan y Asu, 2009). Esta capacidad de señalar y gesticular contribuye en gran medida a la aparición de la lengua de señas, y de acuerdo con Goldin-Meadow y Mylander (1990) es la base del desarrollo de señas caseras de niños sordos nacidos en familias oyentes; sus primeras cadenas de dos gestos combinan puntos y gesticulación motora-icónica.

La identificación de rutinas y la imitación de canciones valida la importancia de los modelos lingüísticos sordos para los diseños musicales inclusivos. A partir de esta propuesta, se constata que la música puede ser una herramienta para la adquisición de la LSM y el reforzamiento de la identidad cultural. La inclusión de clasificadores en las canciones permitió que niños con menor dominio lingüístico

accedieran al contenido musical, lo cual refuerza la colaboración entre docentes Sordas y personas oyentes en el diseño de materiales educativos.

7. LIMITACIONES Y ALCANCES

Si bien la naturaleza del diseño metodológico no permite una generalización, los resultados aportan una base para el diseño de currículos de música accesibles. El uso de musicogramas adaptados (Montgomery, 2022) y la estandarización del *tempo* son herramientas diagnósticas eficaces. Se recomienda que futuras investigaciones extiendan los periodos de intervención e involucren recursos didácticos para el hogar, con el fin de observar si la práctica musical constante impacta en dominios no musicales, como la lectoescritura y la estructuración del lenguaje formal.

Los hallazgos iniciales sugieren que la educación musical con infancias sordas es posible y se pueden identificar herramientas y prácticas diagnósticas. La educación musical debe considerar los contextos socioculturales y las diversas formas de aprendizaje y comunicación, promoviendo una comprensión más profunda de la evaluación desde diferentes perspectivas para estructurar prácticas exitosas. También se enfatiza que repensar la enseñanza de la música desde experiencias distintas al sonido es un desafío, pero fundamental para que el proceso educativo se centre en las diferentes realidades de las personas, haciendo entornos accesibles e inclusivos, basados también en la justicia social.

Declaraciones

Aprobación ética y consentimiento informado. Para la fase de las clases de música, se obtuvo el consentimiento informado por escrito de los cuidadores primarios de las y los niños. El documento informó sobre el uso de grabaciones de audio exclusivamente para análisis pedagógico y garantizó la confidencialidad de la identidad de los participantes.

Declaración de conflictos de interés. Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con la investigación, autoría o publicación de este artículo.

Declaración de financiación. No aplica.

Declaración de disponibilidad de datos. Los datos que respaldan los hallazgos no pueden compartirse debido a la confidencialidad de los participantes. Pueden solicitarse al autor de correspondencia bajo condiciones razonables.

REFERENCIAS

- Anvari, Susan H.; Trainor, Laurel J.; Woodside, Jennifer y Levy, Betty A. (2002). Relations among musical skills, phonological processing, and early reading ability in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 83(2), 111 – 130. [https://doi.org/10.1016/s0022-0965\(02\)00124-8](https://doi.org/10.1016/s0022-0965(02)00124-8)
- Bharathi, Geetha; Jayaramayya, Kaavya; Balasubramanian, Venkatesh y Vellingiri, Balachandar (2019). The potential role of rhythmic entrainment and music therapy intervention for individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 15(2), 180 – 186. <https://doi.org/10.12965/jer.1836578.289>

- Vernia Carrasco, Ana M.; Gustems Carnicer, Josep y Calderón Garrido, Caterina (2016). Ritmo y procesamiento temporal. Aportaciones de Jaques-Dalcroze al lenguaje musical. *Revista Electrónica de LEEME*, 28(37), 1 – 15. <https://doi.org/10.7203/LEEME.37.7126>
- Schraer-Joiner, Lynann y Chen-Hafteck, Lily (2009). The responses of preschoolers with cochlear implants to musical activities: a multiple case study. *Early Child Development and Care*, 179(6), 785 – 798. <https://doi.org/10.1080/03004430902944262>
- Corina, David y Singleton, Jenny (2009). Developmental social cognitive neuroscience: Insights from deafness. *Child Development*, 80(4), 952 – 967. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01310.x>
- Coronel, Claudia Paola; Lacunza, Ana Betina y Contini de González, Norma (2006). Las habilidades cognitivas en niños privados culturalmente. Resultados preliminares de la primera fase de evaluación. *Investigaciones en Psicología*, 11(2), 7 – 28. <https://doi.org/10.32351/rev.inv.psic.v11i2.464>
- Cruz Aldrete, Miroslava (2009). La educación del sordo en México siglos XIX y XX: La Escuela Nacional de Sordomudos. *Cultura Sorda*. <https://cultura-sorda.org/la-educacion-del-sordo-en-mexico-siglos-xix-y-xx-la-escuela-nacional-de-sordomudos/>
- Flick, Uwe (Ed.) (2014). *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis*. SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781446282243>
- Ghiselli, Sara; Ciciriello, Elena; Maniago, Giovanni; Muzzi, Enrico; Pellizzoni, Sandra y Orzan, Eva (2018). Musical Training in Congenital Hearing Impairment. Effects on Cognitive and Motor Skill in Three Children Using Hearing Aids: Pilot Test Data. *Frontiers in Psychology*, 9, 1283. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01283>
- Glennie, Evelyn (2015). Hearing essay. Evelyn Glennie: *Teach the World to Listen*. <https://www.evelyn.co.uk/hearing-essay/>
- Goldin-Meadow, Susan y Mylander, Carolyn (1990). Beyond the input given: The child's role in the acquisition of language. *Language*, 66(2), 323 – 355. <https://doi.org/10.2307/414890>
- Good, Arla; Reed, Maureen J. y Russo, Frank A. (2014). Compensatory plasticity in the deaf brain: effects on perception of music. *Brain Sciences*, 4(4), 560 – 574. <https://doi.org/10.3390/brainsci4040560>
- Green, Lucy (2016). *Cómo aprenden los músicos populares*. Madrid: Morata.
- Guerrero-Arenas, Coral Itálú y Hernández-Santana, Guillermo (2023). Más allá de escuchar: consideraciones cognitivas y lingüísticas en niños Sordos. *Ciencia Ergo Sum*, 30(3), 1 – 11. <https://doi.org/10.30878/ces.v30n3a5>
- Hidalgo, Céline; Zécari, Annabelle; Pesnot-Lerousseau, Jacques; Truy, Eric; Roman, Stéphane; Falk, Simone; Dalla Bella, Simone y Schön, Daniele (2021). Rhythmic Abilities of Children With Hearing Loss. *Ear and Hearing*, 42(2), 364 – 372. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000926>
- Iversen, John R.; Patel, Aniruddh D.; Nicodemus, Brenda y Emmorey, Karen (2015). Synchronization to auditory and visual rhythms in hearing and deaf individuals. *Cognition*, 134, 232 – 244. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.10.018>
- Kraus, Nina; Strait, Dana L. y Parbery-Clark, Alexandra (2012). Cognitive factors shape brain networks for auditory skills: spotlight on auditory working memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1252(1), 100 – 107. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06463.x>

- Latham, Alison (Ed.) (2008). *Diccionario enciclopédico de la música* (p. 1285, voz: Ritmo). Fondo de Cultura Económica.
- Levitin, Daniel J.; Grahn, Jessica A. y London, Justin (2018). The Psychology of Rhythm: Historical Foundations and Contemporary Issues. *Music Perception*, 36(1), 1 – 6. <https://doi.org/10.1525/mp.2018.36.1.1>
- Li, Xuesong; Qiao, Yufei; Shen, Hang; Niu Zhendong; Shang, Yingying y Guo, Hua (2019). Topological reorganization after partial auditory deprivation—a structural connectivity study in single-sided deafness. *Hearing Research*, 380, 75 – 83. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2019.05.010>
- MacSweeney, Mairéad y Cardin, Velia (2015). What is the function of auditory cortex without auditory input?. *Brain*, 138(9), 2468 – 2470. <https://doi.org/10.1093/brain/awv197>
- Marschark, Marc y Hauser, Peter C. (2008). Cognitive underpinnings of learning by deaf and hard-of-hearing students. *Deaf cognition: Foundations and outcomes*, 3 – 23. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195368673.003.0001>
- Mason, Kathryn; Marshall, Chloe Ruth y Morgan, Gary (2021). Executive Function Training for Deaf Children: Impact of a Music Intervention. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 26(4), 490 – 500. <https://doi.org/10.1093/deafed/enab026>
- Meier, Richard P. y Lillo-Martin, Diane (2013). The Points of Language. *Humana. Mente*, 24, 151 – 176. <https://www.humanamente.eu/index.php/HM/article/view/137>
- Miendlarzewska, Ewa A. y Trost, Wiebke J. (2014). How musical training affects cognitive development: rhythm, reward and other modulating variables. *Frontiers in Neuroscience*, 7(279), 1 – 18. <https://doi.org/10.3389/fnins.2013.00279>
- Monier, Florie y Droit-Volet, Sylvie (2019). Development of sensorimotor synchronization abilities: Motor and cognitive components. *Child Neuropsychology*, 25(8), 1043 – 1062. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1569607>
- Monier, Florie; Droit-Volet, Sylvie y Coull, Jennifer T. (2019). The beneficial effect of synchronized action on motor and perceptual timing in children. *Developmental Science*, 22(6), e12821. <https://doi.org/10.1111/desc.12821>
- Murray, Micah M.; Lewkowicz, David J.; Amedi, Amir y Wallace, Mark T. (2016). Multisensory Processes: A Balancing Act across the Lifespan. *Trends in Neurosciences*, 39(8), 567 – 579. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2016.05.003>
- Music of Life (2022, agosto 22). *Clip 5 Music in BSL: Goldilocks and knocking rhythms & a gospel* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=PYrtDqsTrUw&t=223s>
- Nolan, Francis y Asu, Eva L. (2009). The pairwise variability index and coexisting rhythms in language. *Phonetica*, 66(1-2), 64-77. doi: 10.1159/000208931
- Ozernov-Palchik, Ola y Patel, Aniruddh. D. (2018). Musical rhythm and reading development: does beat processing matter? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1423(1), 166-175. <https://doi.org/10.1111/nyas.13853>
- Patel, Aniruddh D. y Iversen, John R. (2014). The evolutionary neuroscience of musical beat perception: the Action Simulation for Auditory Prediction (ASAP) hypothesis. *Frontiers in systems neuroscience*, 8, 57. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2014.00057>
- Patel, Aniruddh D. y Morgan, Emily (2017). Exploring cognitive relations between prediction in language and music. *Cognitive Science*, 41, 303-320. doi: 10.1111/cogs.12411

- Pesnot Lerousseau, Jacques; Hidalgo, Céline y Schön, Daniele. (2020). Musical training for auditory rehabilitation in hearing loss. *Journal of clinical medicine*, 9(4), 1058. doi: 10.3390/jcm9041058
- Phillips-Silver, Jessica; Toivainen, Petri; Gosselin, Nathalie; Turgeon, Christine; Lepore, Franco y Peretz, Isabelle (2015). Cochlear implant users move in time to the beat of drum music. *Hearing research*, 321, 25-34. doi: 10.1016/j.heares.2014.12.007
- Que, Mochun; Jiang, Xinjian; Yi, Chunyang; Gui, Peng; Jiang, Yumei; Zhou, Yong-Di y Wang, Liping (2018). Language and sensory neural plasticity in the superior temporal cortex of the deaf. *Neural Plasticity*, 2018(1), 9456891. doi: 10.1155/2018/9456891
- Rochette, Françoise; Moussard, Aline y Bigand, Emmanuel (2014). Music lessons improve auditory perceptual and cognitive performance in deaf children. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 488. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00488>
- Sala, Giovanni y Gobet, Fernand (2020). Cognitive and academic benefits of music training with children: A multilevel meta-analysis. *Memory & cognition*, 48(8), 1429-1441. doi: 10.3758/s13421-020-01060-2
- Schraer-Joiner, Lyn E. y Chen-Hafteck, Lily (2009). The responses of preschoolers with cochlear implants to musical activities: a multiple case study. *Early Child Development and Care*, 179(6), 785-798. DOI:10.1080/03004430902944262
- Van Der Steen, Mariek C. y Keller, Peter E. (2013). The Adaptation and Anticipation Model (ADAM) of sensorimotor synchronization. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 253. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00253>
- Willems, Edgar (2011). *Las bases psicológicas de la educación musical*. Paidós.