



Revista de Estilos de Aprendizaje / Journal of Learning Styles  
ISSN: 1988-8996 / ISSN: 2332-8533

## Intervención rítmica con adolescentes: implicaciones para la eficacia y habilidades musicales

**María García Rodríguez**

Universidad Internacional de La Rioja, UNIR, España

[maria.garciarodriguez@unir.net](mailto:maria.garciarodriguez@unir.net)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2365-3843>

**Sara Carvalho**

Universidade de Aveiro, INET-MD, Portugal

[scarvalho@ua.pt](mailto:scarvalho@ua.pt)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4391-8498>

Received: 7 October 2025 / Accepted: 7 April 2026

### Resumen

La percepción y reproducción del ritmo son habilidades clave en el desarrollo musical, cognitivo y motor de los adolescentes. Sin embargo, el impacto del aprendizaje rítmico en contextos no formales de enseñanza musical ha sido poco explorado. Este estudio analiza cómo una intervención centrada en la enseñanza rítmica puede influir en las habilidades rítmicas de estudiantes de Educación Secundaria. Se aplicó un diseño cuasiexperimental pretest-postest con una muestra de 105 adolescentes de entre 13 y 16 años. Se evaluaron sus habilidades rítmicas antes y después de la intervención, utilizando la prueba *t* de Student para muestras relacionadas y un análisis de varianza de dos factores (ANOVA) para detectar diferencias significativas. Los resultados mostraron una mejora significativa ( $p < .001$ ) en las habilidades rítmicas post intervención, con un tamaño grande del efecto ( $\eta^2_p = .46$ ). No se hallaron diferencias significativas en función de la edad ( $p = .96$ ) ni del sexo ( $p = .12$ ) y la eficacia varió entre fragmentos rítmicos, alcanzando hasta un 56% de mejora porcentual. En conclusión, la intervención resultó eficaz para mejorar las habilidades rítmicas, lo que sugiere que este enfoque puede complementar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la música en contextos educativos de Educación Secundaria.

**Palabras clave:** enseñanza rítmica informal; habilidades rítmicas; adolescentes; intervención musical; mejora cognitiva.

### [en] Rhythmic intervention with adolescents: implications for effectiveness and musical skills

#### Abstract

Rhythm perception and reproduction are key skills in the musical, cognitive and motor development of adolescents. However, the impact of rhythmic learning in non-formal music teaching contexts has

been little explored. This study analyzes how an intervention focused on rhythmic teaching can influence the rhythmic skills of Secondary Education students. A quasi-experimental pretest-posttest design was applied with a sample of 105 adolescents between 13 and 16 years old. Their rhythmic skills were evaluated before and after the intervention, using Student's t-test for related samples and a two-factor analysis of variance (ANOVA) to detect significant differences. The results showed a significant improvement ( $p < .001$ ) in rhythmic skills post-intervention, with a large effect size ( $\eta^2_p = .46$ ). No significant differences were found as a function of age ( $p = .96$ ) or gender ( $p = .12$ ), although efficacy varied between rhythmic fragments, reaching up to 56% percentage improvement. In conclusion, the intervention was effective in improving rhythmic skills, suggesting that this approach can complement the teaching-learning processes of music in Secondary Education educational contexts.

**Keywords:** informal rhythmic teaching; rhythmic skills; adolescents; musical intervention; cognitive enhancement.

**Sumario:** 1. Introducción. 2. Metodología. 2.1. Participantes. 2.2. Estímulos y medidas. 2.3. Procedimiento. 3. Resultados. 4. Discusión. Referencias.

## 1. Introducción

Si bien la formación musical formal ha mostrado ser efectiva en el desarrollo de habilidades rítmicas y cognitivas en los niños, especialmente cuando se inicia a una edad temprana (Bailey y Penhune, 2010), la investigación ha prestado poca atención a cómo los enfoques de enseñanza rítmica desde una perspectiva informal pueden influir en el aprendizaje musical. La mayoría de los estudios se han centrado en el impacto de la formación estructurada en la capacidad de organización temporal y en el control motor en el cerebro (Matthews et al., 2020), así como con procesos cognitivos como la atención temporal y el procesamiento del lenguaje (Lizcano-Cortés et al., 2026), dejando de lado las posibles contribuciones de enfoques menos estructurados que podrían ofrecer beneficios únicos (Woody y Lehmann, 2010). Este vacío en la literatura subraya la necesidad de explorar cómo intervenciones basadas en la enseñanza rítmica informal pueden complementar e incluso mejorar el desarrollo de habilidades rítmicas en contextos educativos tradicionales.

La habilidad para percibir y reproducir ritmos es fundamental no solo en el desarrollo musical, sino también en los ámbitos cognitivo y motor, dado que está estrechamente vinculada con la organización temporal y el control motor en el cerebro (Matthews et al., 2020). Tal como se ha señalado previamente, estas habilidades desempeñan un papel clave en la adquisición de competencias musicales; sin embargo, su estudio en contextos educativos, especialmente desde enfoques no formales, ha sido limitado (Honing, 2013). La mayor parte de los estudios se han enfocado en la enseñanza musical formal, analizando cómo la formación estructurada afecta el desarrollo de las capacidades rítmicas, especialmente cuando se inicia a una edad temprana (Bailey y Penhune, 2010). Sin embargo, se ha prestado poca atención al impacto de enfoques de enseñanza no formal o informal, a pesar de que estos podrían ofrecer valiosas perspectivas alternativas y complementarias en la educación musical (Woody y Lehmann, 2010), en línea con investigaciones recientes que destacan el papel de metodologías activas basadas en experiencias musicales para mejorar la motivación y el aprendizaje en contextos educativos (Rodríguez López et al., 2025). Este vacío en la literatura subraya la necesidad de investigar cómo las intervenciones basadas en la enseñanza rítmica informal pueden influir en el desarrollo de habilidades rítmicas, especialmente en adolescentes dentro de entornos educativos típicos (Fernández Rodríguez y Balsera Gómez, 2013).

La música ha sido una constante en las sociedades humanas desde tiempos prehistóricos, probablemente porque permite la expresión y regulación de emociones, además de evocar placer (Fernández-Company et al., 2024; García-Rodríguez et al., 2023; Zatorre, 2024). Este placer derivado de la música se origina a partir de interacciones entre bucles corticales, responsables de generar predicciones y expectativas basadas en patrones sonoros, y sistemas subcorticales que gestionan la recompensa y la valoración (Barnel y Balsera Gómez, 2008; Zatorre y Salimpoor, 2013). En particular, la sensación de ritmo se ha definido como el deseo placentero de moverse al compás de la música, lo que sugiere la implicación tanto de mecanismos motores como de procesos de recompensa (Zanuy

Pascual, 2008). De hecho, la sensación rítmica está respaldada por redes neuronales involucradas en el control motor y en la recompensa dentro del cerebro (Matthews et al., 2020). Además, la regularidad temporal juega un papel crucial en la facilitación de la detección de patrones sonoros, lo que es clave para la percepción musical (Rajendran et al., 2016). En línea con esto, investigaciones recientes sugieren que la percepción y la acción están fuertemente interrelacionadas, y que la experiencia motora puede potenciar el reconocimiento de la memoria auditiva (Mathias et al., 2016). Sin embargo, a pesar de su importancia, la producción y la percepción del ritmo han sido abordadas de manera escasa en la literatura sobre teoría musical (Honing, 2013).

Por otro lado, la forma en que las personas perciben la música varía significativamente a lo largo de la infancia, aunque los factores que impulsan estos cambios no se comprenden completamente. Un factor determinante es la formación musical explícita, que ha recibido considerable atención. Estudios indican que los músicos desarrollan una representación mental jerárquica más compleja de la música y exhiben habilidades superiores de organización temporal (Drake y Ben El Heni, 2003). Además, la evidencia proveniente de estudios conductuales y de neuroimagen sugiere que existe un periodo sensible en el desarrollo infantil, durante el cual el entrenamiento musical puede provocar cambios duraderos en la estructura cerebral, así como en el rendimiento motor y auditivo. Concretamente, los músicos que reciben formación musical antes de los siete años logran una reproducción más precisa de la estructura temporal de los ritmos en comparación con aquellos que empiezan a formarse más tarde (Bailey y Penhune, 2010).

Asimismo, la aculturación pasiva también tiene un impacto significativo en la percepción y cognición musical (Drake y Ben El Heni, 2003). Desde una edad temprana, el sistema nervioso humano está preparado para el aprendizaje sensorial, lo que facilita no solo la adquisición del lenguaje, sino también otras habilidades de comunicación. En este contexto, la práctica musical se presenta como una estrategia efectiva para el aprendizaje auditivo, ya que dirige la atención hacia elementos acústicos significativos dentro del paisaje sonoro. Por ejemplo, se ha demostrado que los niños que participan activamente en la práctica instrumental desarrollan un procesamiento neuronal del habla más rápido y fuerte en comparación con aquellos que solo asisten a clases de apreciación musical. Estos hallazgos subrayan el potencial del compromiso activo con el sonido, como tocar música, para fomentar la neuroplasticidad dependiente de la experiencia (Kraus et al., 2014).

En este sentido, algunas investigaciones han mostrado que la formación musical puede mejorar tanto la percepción como la producción rítmica, lo que sugiere que el entrenamiento musical genera ventajas específicas en el procesamiento del ritmo. Más específicamente, la experiencia musical general parece ser más influyente que la especialización musical en cuanto a la percepción y producción de ritmos (Matthews et al., 2016). Factores como la regularidad temporal desempeñan un rol crucial en la detección de patrones, mientras que elementos como la métrica o la complejidad métrica afectan de manera significativa a la capacidad de percibir y sincronizar ritmos (Matthews et al., 2016; Rajendran et al., 2016). No obstante, se ha evidenciado que, en ciertos casos, las mediciones de percepción y producción de patrones rítmicos simples no coinciden (Sadakata et al., 2006).

Desde esta perspectiva, el aprendizaje perceptual se considera un mecanismo poderoso para mejorar las habilidades perceptivas y para la formación de representaciones sólidas de memoria en relación con sonidos previamente desconocidos. La formación de recuerdos a través de exposiciones repetidas ocurre incluso en el caso de patrones acústicos aleatorios y complejos, que carecen de contenido semántico (Ringer et al., 2023). Además, los sonidos musicales, junto con el habla, representan los estímulos más destacados en nuestra vida diaria, caracterizados por su dinamismo y por estar estructurados jerárquicamente en el dominio temporal. Estas estructuras temporales contribuyen a la previsibilidad de los sonidos musicales (Zhao et al., 2017).

En relación con la percepción y reproducción del ritmo, aunque existen pruebas específicas para evaluar la percepción rítmica, la reproducción de ritmos implica inherentemente un proceso de percepción. En esta línea, Fraisse (1976) sostiene que estas pruebas pueden evaluar la capacidad de percepción de las estructuras rítmicas a través de la fidelidad en la reproducción inmediata tras una única audición. Además, es evidente que, para poder reproducir un ritmo, primero es necesario percibirlo dentro de unos esquemas musicales y temporales previamente desarrollados mediante la experiencia (Krumhansl, 2000). Posteriormente, estos elementos recopilados deben ser recuperados, o como indica Clarke (1999), transformados de un estado de almacenamiento inactivo a la conciencia

actual. En resumen, si una persona no identifica y representa mentalmente el patrón percibido, no podrá reproducirlo correctamente (Krumhansl, 2000).

Asimismo, los músicos suelen mantener un modelo mental más preciso y eficiente para las estructuras métricas, que incorpora interrupciones ocasionales utilizando significativamente menos recursos neuronales (Zhao et al., 2017). En este contexto, los músicos autodidactas muestran una mayor capacidad para tocar de oído, ya que aplican una base de conocimientos más sofisticada para generar expectativas precisas, mientras que los músicos formales emplean estrategias menos eficientes (Woody y Lehmann, 2010). Adicionalmente, al memorizar una lista de palabras, se ha observado que las palabras leídas en voz alta son recordadas mejor que aquellas leídas en silencio, un fenómeno conocido como efecto de producción. Los estímulos que coinciden con nuestras propias acciones se procesan de manera diferente en comparación con los estímulos presentados de forma pasiva. Sin embargo, el efecto de producción no depende únicamente de las acciones, ya que la acción por sí sola no es suficiente para mejorar el rendimiento de la memoria (Font-Alaminos et al., 2023).

Finalmente, el aprendizaje musical está relacionado con el desarrollo de asociaciones auditivas y visomotoras que vinculan los gestos con los sonidos musicales, siendo la retroalimentación auditiva más relevante para los principiantes que para los estudiantes avanzados (Luciani et al., 2022). En este sentido, se ha señalado que el aprendizaje motor no solo puede ayudar al reconocimiento auditivo de la música por parte de los intérpretes, sino que también está influenciado por habilidades individuales en la creación de imágenes mentales y por la variación en las características acústicas (Brown y Palmer, 2012).

A partir de estas consideraciones, el objetivo general de este estudio es evaluar la eficacia de un programa de intervención basado en la enseñanza de la reproducción rítmica informal para mejorar las habilidades rítmicas en adolescentes de desarrollo típico que cursan la asignatura de música en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria. En este sentido, se plantea la hipótesis principal de que la intervención basada en la enseñanza de la reproducción rítmica informal mejorará las habilidades rítmicas de los adolescentes participantes de la muestra.

## **2. Metodología**

El estudio realizado es de tipo cuasiexperimental, específicamente un diseño pretest-postest con un solo grupo (Schneider y Rohmann, 2021). En este tipo de estudio, se mide a los participantes antes y después de una intervención (en este caso, una intervención basada en la práctica de la reproducción rítmica informal) para evaluar si hubo un cambio significativo en las variables de interés, que en este caso es el desarrollo de las habilidades rítmicas de los adolescentes. Aunque no se cuenta con un grupo control, el diseño permite observar los efectos potenciales de la intervención sobre los participantes.

### **2.1. Participantes**

Participaron en el estudio 105 adolescentes de desarrollo típico que cursaban la asignatura de música en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria con edades comprendidas entre 13 y 16 años ( $M=13.9$ ;  $DE=.78$ ) de las cuáles el 58.1% (61) eran chicas. La participación en el estudio fue voluntaria y desinteresada y se llevó a cabo contando con el consentimiento informado por parte de los responsables legales del alumnado participante en la muestra. El estudio se llevó a cabo previo consentimiento informado y conforme a los principios éticos de la Declaración de Helsinki (World Medical Association [WMA], 2001) y en la Guía de Principios Éticos para Psicólogos y Código de Conducta (American Psychological Association [APA], 2017), garantizando el anonimato de los participantes y la confidencialidad de sus resultados.

### **2.2. Estímulos y medidas**

*Estímulos.* Con base en las apreciaciones acerca de las características de aquellos ritmos que otorgaban un mayor rendimiento en la evaluación de la reproducción rítmica realizadas por Drake (1993), las cuales coinciden con otras teorías formales de algunos de los autores más representativos en cuanto al estudio de la percepción rítmica y de su reproducción (Cooper y Meyer, 2000; Fraisse, 1976; Lerdahl y Jackendoff, 2003), un percusionista profesional compuso *ad hoc* una prueba de habilidad de reproducción rítmica con seis modelos rítmicos de cuatro compases a partir de las siguientes consideraciones:



proporcionó una medida directa y cuantitativa de la mejora en las habilidades rítmicas de los estudiantes, permitiendo una comparación precisa entre sus capacidades antes y después de la intervención. Los datos recogidos ofrecen una base sólida para analizar la eficacia del programa y su impacto en el desarrollo musical de los participantes.

### 2.3. Procedimiento

El proyecto de intervención se llevó a cabo durante un periodo de siete semanas y tuvo como objetivo final la interpretación de un concierto por parte del alumnado participante. Para facilitar una enseñanza efectiva, cada clase se dividió en dos grupos de entre 11 y 13 alumnos, proporcionando un entorno de aprendizaje más manejable y enfocado. Cada grupo participó en un total de nueve sesiones prácticas, con una duración de 55 minutos cada una. Asimismo, las sesiones se llevaron a cabo en el aula de música del centro educativo durante el horario establecido para la asignatura de música.

El programa se desarrolló en el contexto de un centro educativo perteneciente a la red de ecoescuelas, lo que favoreció la incorporación de principios de sostenibilidad en su diseño y ejecución. En coherencia con este enfoque, se emplearon materiales reciclables como recurso principal para la práctica instrumental, utilizando específicamente cubos de pintura en desuso. Estos fueron complementados con baquetas de percusión tradicional, con el fin de garantizar la calidad sonora y la adecuada ejecución técnica de las actividades propuestas.

Respecto a la estructura del proyecto, se siguió una metodología progresiva y sistemática que incluyó los siguientes pasos:

1. *Presentación del proyecto y del profesorado.* Al inicio del proyecto, se realizó una sesión de presentación en la que se introdujo a los estudiantes al objetivo del proyecto y se presentó al percusionista profesional que guiaría las sesiones. Esta introducción fue fundamental para establecer expectativas y motivar a los estudiantes.
2. *Prueba de evaluación inicial.* Una semana después de la presentación, se procedió a realizar la prueba de evaluación inicial. Esta prueba tenía como objetivo establecer una línea base de las capacidades rítmicas de los estudiantes antes de la intervención. Durante la evaluación, los estudiantes participaron en sesiones individuales con el percusionista, quien presentó los estímulos rítmicos y registró los aciertos en la reproducción de cada uno de los patrones rítmicos propuestos.
3. *Desarrollo de las sesiones prácticas.* Durante las semanas de intervención, cada sesión práctica se diseñó para desarrollar y mejorar las habilidades rítmicas del alumnado. Las sesiones se estructuraron de manera que los estudiantes trabajaran progresivamente con los seis modelos rítmicos compuestos *ad hoc*.
4. *Interacción individualizada.* A lo largo de las sesiones, se mantuvo un enfoque de enseñanza personalizada. El percusionista interactuó de manera individual con cada estudiante, proporcionando retroalimentación inmediata y ajustando las actividades en función de su desempeño y progreso. Este tipo de intervención adaptativa ha demostrado ser clave en los procesos de enseñanza-aprendizaje, al favorecer la construcción del conocimiento a partir de la actuación del alumno (Onrubia, 1993). Esta interacción resultó fundamental para fomentar un aprendizaje efectivo y mantener la motivación del alumnado.
5. *Prueba de evaluación final.* Al concluir las nueve sesiones prácticas, se realizó una prueba de evaluación final, replicando las condiciones de la evaluación inicial. Esta prueba permitió medir los avances en las capacidades de reproducción rítmica de los estudiantes, proporcionando datos comparativos para analizar la eficacia del programa de intervención.

### 3. Resultados

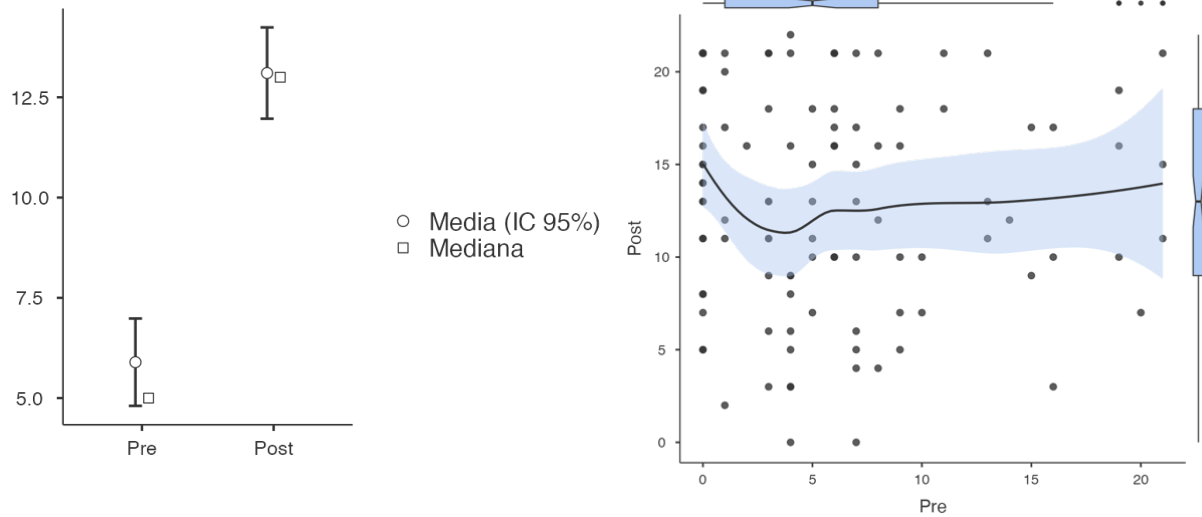
En primer lugar, se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para muestras con un tamaño  $n > 50$ , con el fin de determinar el tipo de distribución. Dado que el resultado de la prueba ( $p = .69$ ) es mayor que  $.05$ , se asume que los datos siguen una distribución normal, por lo que se procedió a aplicar la prueba  $t$  de Student para muestras relacionadas.

Como se aprecia en la Figura 2, el grupo *Pre* ha presentado valores menores ( $M = 5.9, DE = 5.69$ ) que el grupo *Post* ( $M = 13.1, DE = 5.95$ ). Por este motivo, la hipótesis nula de que la variable *Post* tenía un valor menor o igual en comparación con la variable *Pre* ha sido probada usando

una prueba *t* de Student para muestras relacionadas. En este sentido, la Tabla 1 muestra que el resultado ha sido estadísticamente significativo ( $t(104) = -8.76, p < .001$ ) con un tamaño grande del efecto  $\eta^2_p = .46$ , y por lo tanto la hipótesis nula es rechazada.

**Figura 2**

*Gráficos de cajas y de dispersión pre- post intervención*



**Tabla 1**

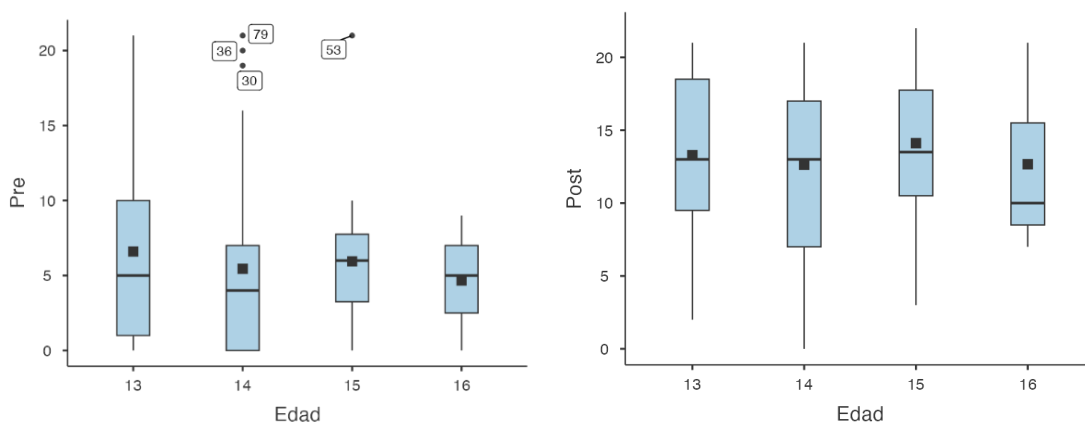
*Resultados estadísticos de la prueba t para muestras relacionadas*

	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	$\eta^2_p$
<b>Pre – Post <i>t</i> de Student</b>	-8.76	104	< .001	.46

Seguidamente, se realizó un análisis de varianza de dos factores con repetición de medidas ANOVA para comprobar si existía una diferencia significativa entre los grupos del primer factor (Edad) y los del segundo (Sexo) con respecto a la variable dependiente. Si bien la Figura 3 muestra las diferencias de las puntuaciones alcanzadas pre y post intervención, en la Tabla 2 se aprecia que, aunque las diferencias pre y post son estadísticamente significativas, no existía una diferencia significativa entre los grupos del primer factor (Edad) en relación con la variable dependiente ( $p = .96$ ) y que tampoco había una diferencia significativa entre los grupos del segundo (Sexo) en relación con la variable dependiente ( $p = .12$ ).

**Figura 3**

*Diferencias de las puntuaciones pre y post intervención por grupos de edades*



**Tabla 2**

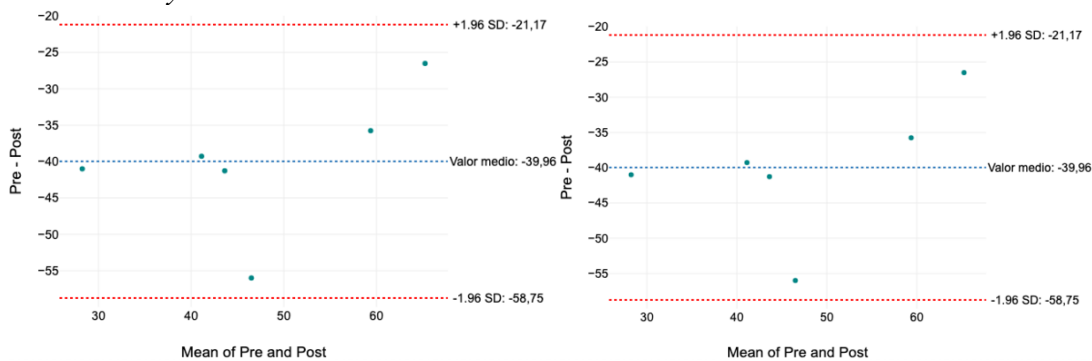
*Efectos dentro de los sujetos*

	Suma de Cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	p
MR Factor 1	572.2	1	572.22	15.9024	<.001
MR Factor 1 * Edad	10.5	3	3.50	0.0974	0.961
MR Factor 1 * Sexo	86.4	1	86.37	2.4004	0.124
Residual	3598.3	100	35.98		

*Nota.* Suma de Cuadrados Tipo 3. MR hace referencia a las medidas repetidas consideradas en el análisis de varianza.

**Figura 4**

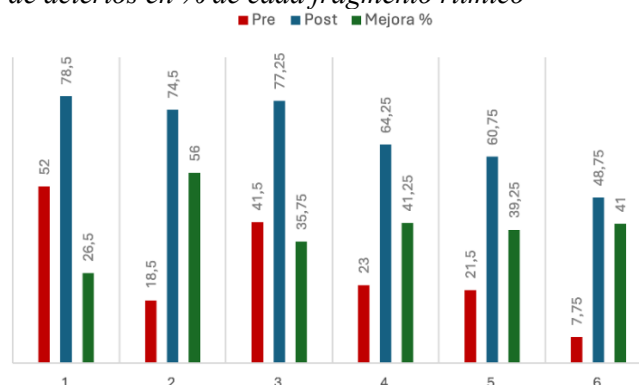
*Gráficos de líneas y de Bland-Altman*



El análisis de los fragmentos rítmicos (Figuras 4 y 5) muestra una mejora generalizada en todos los casos, aunque con distinta magnitud. El fragmento 2 presentó el mayor incremento (56%), lo que indica una elevada eficacia de la intervención, especialmente considerando que partía de una de las puntuaciones iniciales más bajas. Le siguen los fragmentos 4 y 5, con mejoras intermedias (41.25% y 39.25%, respectivamente). En cuanto a los fragmentos con menor progreso, el fragmento 1 mostró el incremento más bajo (26.5%), seguido del fragmento 3 (35.75%), lo que permite identificar una menor sensibilidad de estos patrones a la intervención. Finalmente, el fragmento 6, aunque mejoró tras la intervención, continuó siendo el más complejo, al presentar las puntuaciones más bajas tanto en la fase pre como post. En conjunto, estos resultados reflejan una eficacia diferencial de la intervención en función de la complejidad de los estímulos rítmicos.

**Figura 5**

*Puntuaciones promedio de aciertos en % de cada fragmento rítmico*



#### 4. Discusión

Los resultados de este estudio muestran que la intervención basada en la enseñanza de la reproducción rítmica informal puede mejorar significativamente las habilidades rítmicas en adolescentes de desarrollo típico. La notable diferencia entre las puntuaciones pre y post-intervención sugiere que la práctica focalizada en la repetición y la imitación de patrones rítmicos es un método eficaz para desarrollar competencias rítmicas, corroborando la importancia de la enseñanza práctica en la educación musical (Tierney y Kraus, 2015). Esta mejora en la capacidad rítmica puede tener un impacto profundo en el desarrollo musical global, facilitando la comprensión y ejecución de estructuras musicales más complejas (Matthews et al., 2020).

*Importancia del entrenamiento rítmico.* El entrenamiento rítmico, como el implementado en este estudio, es crucial para la formación musical debido a su capacidad para fortalecer las representaciones mentales de los patrones rítmicos. Este tipo de intervención no solo mejora la percepción rítmica, sino que también refuerza la conexión entre la percepción y la producción rítmica, un vínculo que es fundamental para la interpretación musical (Fraisse, 1976; Krumhansl, 2000). Además, el éxito del programa sugiere que los estudiantes pueden beneficiarse de enfoques pedagógicos que integren la repetición sistemática y la práctica guiada, elementos que han demostrado ser efectivos para mejorar tanto la precisión como la memoria rítmica.

*Factores contextuales y aculturación pasiva.* Un aspecto que merece especial atención es la influencia de la aculturación pasiva, es decir, la exposición no intencional a la música en el entorno diario, en el desarrollo de habilidades musicales. Aunque el estudio no controló explícitamente este factor, es plausible que la familiaridad de los estudiantes con ciertos patrones rítmicos, adquirida de manera pasiva, haya contribuido a su capacidad para reproducir estos ritmos tras la intervención (Drake y Ben El Heni, 2003). Este hallazgo subraya la importancia de considerar tanto la instrucción formal como las influencias culturales y ambientales en la educación musical.

*Relación entre percepción y producción rítmica.* Los resultados también refuerzan la teoría de que la percepción y la producción rítmica están intrínsecamente conectadas. La capacidad de reproducir un ritmo con precisión depende de la habilidad para percibirlo y memorizarlo adecuadamente (Fraisse, 1976; Krumhansl, 2000). La mejora observada en la reproducción rítmica post-intervención sugiere que los estudiantes desarrollaron representaciones mentales más sólidas de los ritmos practicados, lo que a su vez facilitó su reproducción. Este proceso puede haber sido potenciado por la retroalimentación inmediata y personalizada que recibieron durante las sesiones, lo cual es consistente con investigaciones previas que destacan la importancia de la práctica dirigida para el desarrollo de habilidades musicales (Matthews et al., 2016).

A pesar de los resultados positivos, es necesario considerar ciertas limitaciones del estudio. En primer lugar, aunque el análisis de varianza no encontró diferencias significativas en la eficacia de la intervención en función del sexo o la edad, es posible que factores individuales, como la predisposición natural hacia la música o la exposición previa a la práctica rítmica, no se hayan controlado completamente y puedan haber influido en los resultados. Además, la intervención se limitó a un contexto escolar formal y a un periodo de tiempo relativamente corto, lo que podría limitar la generalización de los hallazgos a contextos de enseñanza musical más informales o a largo plazo.

Futuras investigaciones podrían beneficiarse de explorar el impacto de intervenciones rítmicas en diferentes contextos educativos y con un rango más amplio de edades, así como examinar la influencia de la práctica rítmica informal prolongada. Además, sería valioso investigar cómo diferentes enfoques pedagógicos, incluyendo la enseñanza autodidacta y la formación formal, interactúan para influir en la percepción y producción rítmica.

No obstante, a pesar de estas limitaciones, los resultados de este estudio pueden tener importantes implicaciones pedagógicas para la enseñanza de la música. En primer lugar, sugieren que la integración de métodos de enseñanza basados en la reproducción rítmica informal podría ser altamente beneficiosa para el desarrollo musical en contextos educativos. Este enfoque podría incorporarse en los currículos de música desde Educación Infantil proporcionando a los estudiantes una base sólida en la adquisición de habilidades rítmicas que son esenciales para la interpretación y comprensión musical avanzada. Además, la evidencia sugiere que la instrucción musical debería comenzar a una edad

temprana para maximizar el impacto del entrenamiento en la percepción y producción rítmica (Bailey y Penhune, 2010).

El éxito de la intervención también resalta la importancia de la personalización y la retroalimentación inmediata en la enseñanza musical. La interacción individualizada entre el instructor y los estudiantes parece haber sido un factor clave para el progreso observado, sugiriendo, como se ha mencionado anteriormente, que los programas educativos deben incorporar enfoques personalizados que se adapten a las necesidades y habilidades individuales del alumnado.

Además de las implicaciones educativas, los resultados de este estudio también pueden tener relevancia para el campo de la musicoterapia. La mejora significativa en las habilidades rítmicas observada tras la intervención sugiere que programas similares podrían ser útiles en contextos terapéuticos, donde la música se utiliza para apoyar el desarrollo cognitivo, motor y emocional. Por ejemplo, en el contexto de la musicoterapia, el entrenamiento rítmico podría utilizarse para mejorar la coordinación motora y la memoria en pacientes con trastornos neurológicos o del desarrollo.

Dado que la percepción rítmica está asociada con la activación de redes neuronales involucradas en el control motor y la recompensa (Matthews et al., 2020), es plausible que el entrenamiento rítmico también tenga efectos positivos en el bienestar emocional y la motivación de los pacientes. La repetición de patrones rítmicos podría facilitar la neuroplasticidad, ayudando a los pacientes a desarrollar nuevas habilidades o recuperar funciones perdidas (Kraus et al., 2014). Además, la música como herramienta terapéutica tiene el potencial de mejorar la atención y la concentración, al igual que de promover la socialización y la cooperación en sesiones de terapia de grupo, aspectos que son fundamentales en la musicoterapia.

Desde este enfoque, sugerimos que los métodos de aprendizaje informal pueden transferirse eficazmente a entornos formales, beneficiando a los alumnos independientemente de su edad o sexo y que estos resultados apoyan la hipótesis de que el aprendizaje estructurado informal puede conducir a mejoras significativas en el desarrollo de habilidades y en los resultados del aprendizaje, lo que puede ser fundamental para las prácticas educativas y el diseño de futuros programas de aprendizaje.

Desde esta perspectiva, la apuesta por este procedimiento metodológico, basado en una combinación de enseñanza informal personalizada, evaluación continua y progresión gradual en la complejidad de las tareas, permitió una mejora sustancial en las habilidades rítmicas de los estudiantes, culminando en la exitosa interpretación de un concierto final. En definitiva, los datos obtenidos a través de las pruebas de evaluación proporcionaron una base sólida para analizar y validar la eficacia del programa, así como su impacto positivo en el desarrollo musical de los participantes.

En conclusión, consideramos que este estudio proporciona evidencia robusta sobre la eficacia de la enseñanza de la reproducción rítmica informal para mejorar las habilidades rítmicas en adolescentes. Los resultados destacan la importancia de la práctica rítmica sistemática y guiada en el desarrollo musical y sugieren que este enfoque tiene aplicaciones pedagógicas y terapéuticas significativas. Integrar estos métodos en la educación musical y en la musicoterapia podría contribuir a mejorar no solo las habilidades musicales, sino también el bienestar general y la función cognitiva de los participantes.

## Referencias

- American Psychological Association. (2017). Ethical principles of psychologists and code of conduct (2002, amended effective June 1, 2010, and January 1, 2017). <http://www.apa.org/ethics/code/index.html>
- Bailey, J.A. y Penhune, V.B. (2010). Rhythm synchronization performance and auditory working memory in early- and late-trained musicians. *Experimental brain research*, 204(1), 91-101. <https://doi.org/10.1007/s00221-010-2299-y>
- Barnel, S. y Balsera Gómez, F.J. (2008). Música, aprendizaje y emociones: concierto inaugural del III Congreso mundial de estilos de aprendizaje. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 1(2). <https://doi.org/10.55777/rea.v1i2.850>
- Brown, R.M. y Palmer, C. (2012). Auditory-motor learning influences auditory memory for music. *Memory & cognition*, 40(4), 567-578. <https://doi.org/10.3758/s13421-011-0177-x>

- Clarke, E.F. (1999). Rhythm and timing in music. En D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of Music*. (pp. 473-500). Academic Press.
- Cooper, G. y Meyer, L.B. (2000). *Estructura rítmica de la música*. Ideal Books.
- Drake, C. (1993). Reproduction of musical rhythms by children, adult musicians, and adult nonmusicians. *Perception & Psychophysics*, 53(1), 25-33.  
<https://doi.org/10.3758/bf0321171>
- Drake, C. y Ben El Heni, J. (2003). Synchronizing with music: intercultural differences. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999, 429-437.  
<https://doi.org/10.1196/annals.1284.053>
- Fernández-Company, J. F., García-Rodríguez, M. y Gamella González, D. J. (2024). Mood regulation through music in adolescence. [Regulación del estado de ánimo a través de la música en la adolescencia]. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 01-18.  
<https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1363>
- Fernández Rodríguez, M.T. y Balsera Gomez, F.J. (2013). La materia de Historia de la Música y de la Danza en el Bachillerato: un enfoque desde la teoría de los estilos de aprendizaje de Alonso, Gallego y Honey. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 6(11). <https://doi.org/10.55777/rea.v6i11.981>
- Font-Alaminos, M., Paraskevoudi, N. y SanMiguel, I. (2023). Actions do not clearly impact auditory memory. *Frontiers in human neuroscience*, 17, 1124784.  
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2023.1124784>
- Fraisse, P. (1976). *Psicología del ritmo*. Morata.
- García-Rodríguez, M., Alvarado, J.M., Fernández-Company, J.F., Jiménez, V. y Ivanova-Iotova, A. (2023). Music and facial emotion recognition and its relationship with alexithymia. *Psychology of Music*, 51(1), 259-273. <https://doi.org/10.1177/03057356221091311>
- Honing, H. (2013). Structure and interpretation of rhythm in music. In D. Deutsch (Ed.), *The psychology of music* (3rd ed., pp. 369-404). Elsevier Academic Press.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381460-9.00009-2>
- Kraus, N., Slater, J., Thompson, E.C., Hornickel, J., Strait, D.L., Nicol, T. y White-Schwoch, T. (2014). Auditory learning through active engagement with sound: biological impact of community music lessons in at-risk children. *Frontiers in neuroscience*, 8, 351.  
<https://doi.org/10.3389/fnins.2014.00351>
- Krumhansl, C.L. (2000). Rhythm and pitch in music cognition. *Psychological bulletin*, 126(1), 159-179.  
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.1.159>
- Lerdahl, F. y Jackendoff, R. (2003). *Teoría generativa de la música tonal*. Akal.
- Lizcano-Cortés, F., Ripollés, P., Barrios, F.A. et al. Rhythmic skills mediate the link between music training and cognition via attention and phonological processing. *Communications Psychology* (2026).  
<https://doi.org/10.1038/s44271-026-00444-5>
- Luciani, M.G., Cortelazzo, A. y Proverbio, A.M. (2022). The role of auditory feedback in the motor learning of music in experienced and novice performers. *Scientific reports*, 12(1), 19822.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-24262-x>
- Mathias, B., Tillmann, B. y Palmer, C. (2016). Sensory, Cognitive, and Sensorimotor Learning Effects in Recognition Memory for Music. *Journal of cognitive neuroscience*, 28(8), 1111-1126.  
[https://doi.org/10.1162/jocn\\_a\\_00958](https://doi.org/10.1162/jocn_a_00958)
- Matthews, T.E., Thibodeau, J.N., Gunther, B.P. y Penhune, V.B. (2016). The Impact of Instrument-Specific Musical Training on Rhythm Perception and Production. *Frontiers in psychology*, 7, 69.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00069>
- Matthews, T.E., Witek, M.A.G., Lund, T., Vuust, P. y Penhune, V.B. (2020). The sensation of groove engages motor and reward networks. *NeuroImage*, 214, 116768.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.116768>
- Onrubia Goñi, J. (1993). Enseñar: crear zonas de desarrollo próximo e intervenir en ellas. En I. Solé, E. Martín, A. Zabala, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia y C. Coll (Coords.), *El constructivismo en el aula* (pp. 101-124). Graó.

- Rajendran, V.G., Harper, N.S., Abdel-Latif, K.H. y Schnupp, J.W. (2016). Rhythm Facilitates the Detection of Repeating Sound Patterns. *Frontiers in neuroscience*, 10, 9. <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00009>
- Ringer, H., Schröger, E. y Grimm, S. (2023). Perceptual learning of random acoustic patterns: Impact of temporal regularity and attention. *The European journal of neuroscience*, 57(12), 2112-2135. <https://doi.org/10.1111/ejn.15996>
- Rodríguez López, M., Muñoz Muñoz, J. R., & Castellary López, M. (2025). Impacto del aprendizaje basado en juegos musicales en la motivación de estudiantes de Grado en Educación Primaria: un enfoque de investigación-acción. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 18(36), 310-324. Recuperado a partir de <https://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/7042>
- Sadakata, M., Desain, P. y Honing, H. (2006). The Bayesian Way to Relate Rhythm Perception and Production. *Music Perception*, 23(3), 269-286. <https://doi.org/10.1525/mp.2006.23.3.269>
- Schneider, V. y Rohmann, A. (2021). Arts in education: A systematic review of competency outcomes in quasi-experimental and experimental studies. *Frontiers in Psychology*, 12, 623935. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.623935>
- Tierney, A. y Kraus, N. (2015). Evidence for multiple rhythmic skills. *PLoS ONE* 10(9), 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136645>
- Woody, R.H. y Lehmann, A.C. (2010). Student Musicians' Ear-Playing Ability as a Function of Vernacular Music Experiences. *Journal of Research in Music Education*, 58(2), 101-115. <https://doi.org/10.1177/0022429410370785>
- World Medical Association. (2001). World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. *Bulletin of the World Health Organization*, 79(4), 373-374.
- Zanuy Pascual, E. (2008). Learning Generators: NLP and learning styles in english text books. *Revista de estilos de aprendizaje*, 2(3). <https://doi.org/10.55777/rea.v2i3.882>
- Zatorre, R. J. (2024). *From perception to pleasure: The neuroscience of music and why we love it*. Oxford University Press.
- Zatorre, R. J. y Salimpoor, V. N. (2013). From perception to pleasure: music and its neural substrates. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110 Suppl 2(Suppl 2), 10430-10437. <https://doi.org/10.1073/pnas.1301228110>
- Zhao, T.C., Lam, H.T.G., Sohi, H. y Kuhl, P.K. (2017). Neural processing of musical meter in musicians and non-musicians. *Neuropsychologia*, 106, 289-297. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.10.007>

---

### Conflicto de intereses

Las autoras declaran que no existe ningún conflicto de intereses en relación con este trabajo.

### Contribución de autores

Ambas autoras han contribuido de manera equitativa a la elaboración de este estudio. Su participación se extendió de forma colectiva a cada sección del manuscrito.



© 2026 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons