




Recibido: 31 de octubre de 2023  
Revisado: 10 de junio de 2024  
Aceptado: 11 de octubre de 2024

Dirección de los autores:

Departamento de Música. Facultad de Formación del Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid. C/ Francisco Tomás y Valiente, 3, Fuencarral-El Pardo, 28049 - Madrid (España).

E-mail / ORCID

[maria.cuenca@uam.es](mailto:maria.cuenca@uam.es)

 <https://orcid.org/0000-0002-5419-2576>

[l.pascualmolto@edu.gva.es](mailto:l.pascualmolto@edu.gva.es)

 <https://orcid.org/0000-0002-8179-7917>

[raquel.pastor@uam.es](mailto:raquel.pastor@uam.es)

 <https://orcid.org/0000-0002-3713-8914>

## ARTÍCULO / ARTICLE

# Tecnologías digitales en la educación musical. El uso de Estaciones de Trabajo de Audio Digital (DAW) con Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

## Digital technologies in music education. Using Digital Audio Workstations (DAW) with Project-Based Learning (PBL)

María Elena Cuenca-Rodríguez, Ignacio Pascual-Moltó y Raquel Pastor-Prada

**Resumen:** *BandLab* y *Walk Band* son dos aplicaciones móviles y en formato web que permiten a los usuarios crear y grabar sus propias canciones, con una variedad de instrumentos virtuales, *samples*, *loops* y cajas de ritmos a disposición del usuario. Estas aplicaciones pueden ser utilizadas como herramientas educativas para fomentar el aprendizaje musical y la creatividad en los estudiantes de Educación Secundaria y de Educación Superior. En este artículo se analizan las ventajas y los desafíos de usar estas aplicaciones en el contexto educativo, y se ofrecen algunas recomendaciones para su aprovechamiento pedagógico. El objetivo es mostrar cómo *BandLab* y *Walk Band* pueden contribuir al desarrollo de competencias musicales, artísticas y digitales en los estudiantes, así como a la creación de comunidades de aprendizaje colaborativo. También se realiza una revisión bibliográfica sobre los usos previos de secuenciadores multipista y se ofrecen algunos ejemplos de propuestas didácticas sobre la realización de arreglos musicales para integrar estas aplicaciones en el currículo de música en Educación Secundaria y en proyectos interdisciplinarios de la Educación Superior. Finalmente, se plantean algunos retos y oportunidades para la investigación y la innovación educativa en el campo de la creación musical a través de estas tecnologías.

**Palabras clave:** Educación Musical, Tecnología Educativa, Estaciones de Trabajo de Audio Digital, Aprendizaje Basado en Proyectos.

**Abstract:** *BandLab* and *Walk Band* are two mobile and web-based applications that let users create and record their own songs, providing them with a variety of virtual instruments, samples, loops and drum machines. These applications can be used as educational tools to encourage musical learning and creativity in secondary and higher education students. This article discusses the advantages and challenges of using these applications in education and offers some recommendations for their pedagogical use. The objective is to show how *BandLab* and *Walk Band* can contribute to the development of musical, artistic and digital proficiency in students as well as create collaborative learning communities. A literature review on previous uses of multitrack sequencers is also done, and some examples of didactic proposals on music creation and musical arrangements are offered on how to integrate these applications in the music curriculum in secondary education and in interdisciplinary projects in higher education. Finally, some challenges and opportunities are presented for research and educational innovation through the use of these technologies in the field of music creation.

**Keywords:** Music Education, Educational Technology, Digital Audio Workstations, Project Based Learning.

## 1. Introducción

La creación musical es una de las competencias que se desarrollan en la educación musical, tanto en la asignatura de Música de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO, en adelante) (Real Decreto 217/2022), como en las asignaturas de la mención de Educación Musical en los grados de Maestro/a en Educación Infantil o Maestro/a en Educación Primaria de las universidades (Orden ECI/3857/2007). Ya ha habido autores como Nielsen (2013) u Ocaña-Fernández et al. (2020) que han destacado el cambio de actitud del estudiantado y el desarrollo creativo que supone la creación musical colectiva en ambas etapas educativas. El uso de recursos digitales puede facilitar y enriquecer este proceso, al ofrecer herramientas y posibilidades que amplían el repertorio y las formas de expresión musical (Lam, 2023). Según Calderón-Garrido et al. (2019), la tecnología digital ha influido en las prácticas de creación y composición musical que se realizan en las aulas, incorporando nuevo hardware, software y herramientas 2.0 en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estos autores destacan que en el caso de la Educación Secundaria se muestra una transversalidad de aprendizajes, aunque también se detecta un cierto uso para reforzar contenidos tradicionales desaprovechando las nuevas posibilidades. Tejada Giménez (2004, p. 21) además sugiere que «la tecnología musical puede mejorar los procesos y reducir los tiempos de aprendizaje».

Tanto Sastre (2013) como Ellis (1995) destacan el potencial de las nuevas tecnologías en la educación musical, centrándose el primero en la creación colaborativa y el segundo en el desarrollo de software para apoyar la creatividad en la composición. Cayari (2014) amplía este debate destacando el papel de la creación de vídeos musicales en el desarrollo de habilidades musicales y tecnológicas. Cano (2018) explora aún más la aplicación de las tecnologías de recuperación de información musical en la educación musical, incluyendo aplicaciones que permiten separar el acompañamiento de la voz a solo, o la transcripción automática de determinados instrumentos. Estos estudios subrayan colectivamente el potencial de la tecnología para mejorar la creación y la educación musical, del mismo modo que Brown (2014) destaca que pueden ayudar en el aprendizaje y enseñanza de una amplia gama de actividades didácticas.

Por otro lado, Giráldez (2012) añade algunas cuestiones sobre la integración de las tecnologías en la educación musical, como las ventajas, los objetivos, la relación con las nuevas prácticas musicales y la formación del profesorado. También Hernández-Sellés et al. (2015) presentan un corpus de aplicaciones web 2.0 de creación y consumo musical, y analizan una muestra de estas para determinar sus características y aplicaciones educativas concretas. Todas estas propuestas destacan el avance notable en la adquisición de competencias musicales desde la propia práctica, improvisación y creación musical con las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC, en adelante) (Dammers, 2010; Rosen et al., 2013).

### **1.1. BandLab y Walk Band como aplicaciones didácticas para la realización de arreglos musicales**

Como se puede observar, el uso de recursos digitales para la composición y creación de arreglos musicales en la Educación Secundaria y en la Educación Superior es un tema que ha suscitado el interés de diversos investigadores e investigadoras. Estos recursos

pueden aportar beneficios tanto para el alumnado como para el profesorado, siempre que se utilicen con criterios pedagógicos claros y adecuados a cada contexto (Brown, 1999).

Entre esas herramientas está el uso de secuenciadores multipista completamente gratuitos como *BandLab*<sup>1</sup> y *Walk Band*<sup>2</sup>. *BandLab* es una plataforma en línea que permite a los músicos y aficionados crear, colaborar y compartir música de forma gratuita y sencilla. *BandLab* también ofrece una versión educativa que se adapta a las necesidades de los docentes y los estudiantes en el contexto escolar (BandLab, 2024b). Por otro lado, *Walk Band* es una aplicación móvil que permite crear música con diferentes instrumentos virtuales, como piano, guitarra o batería, entre otros. Estas herramientas ofrecen instrumentos, efectos y una biblioteca de sonidos para que los estudiantes experimenten con diversos parámetros como timbre, ritmo, armonía y melodía. Los estudiantes pueden explorar diferentes géneros, estilos y técnicas musicales, componer, grabar, hacer arreglos y/o editar sus propias canciones o piezas. Los estudiantes actualmente están muy acostumbrados al grado de manipulación sonora que se realiza en los distintos procesos de producción musical de géneros de música popular (Faure Carvallo et al., 2020), por lo que les resulta familiar y asequible explorar efectos y modificaciones del audio a la hora de realizar proyectos de canciones concretas.

Ambas aplicaciones facilitan la colaboración, la comunicación y la retroalimentación entre estudiantes y profesores, permitiendo proyectos, tareas, calificaciones y mensajes en grupo. *BandLab for Education*<sup>3</sup> brinda mayor privacidad y seguridad a los menores, protegiendo sus derechos de propiedad intelectual y su imagen. Estas herramientas gratuitas y fáciles de usar promueven la creación de comunidades de aprendizaje musical tanto dentro como fuera del aula y promueven la integración de la música con otras áreas del currículo, como las lenguas, las ciencias o las matemáticas, creando proyectos interdisciplinarios. Sin embargo, existen algunos desafíos o limitaciones a considerar, como la necesidad de una conexión a Internet estable, problemas de compatibilidad o rendimiento con algunos navegadores o dispositivos –especialmente, los más antiguos o con poca memoria–, posibles distracciones o conflictos entre estudiantes si no se supervisa la actividad y se establecen unas normas clase, así como la exigencia de capacitación previa o apoyo constante a los docentes y estudiantes que no están familiarizados con la tecnología o la producción musical. Además, el uso de estos programas no sustituye la experiencia de tocar un instrumento real, pero pueden ser herramientas que fomenten el aprendizaje del lenguaje musical, la alfabetización en partituras o el entrenamiento auditivo.

A continuación, se detallarán algunas propuestas didácticas que se han llevado a cabo con estos programas para ver los diferentes usos que se han aplicados en el ámbito de la educación formal con el fin de adquirir competencias musicales y digitales.

## **1.2. Estudios que han aplicado secuenciadores multipista orientados a la creación musical en el ámbito educativo**

<sup>1</sup> <https://www.bandlab.com/?lang=es>

<sup>2</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gamestar.pianoperfect&hl=es>

<sup>3</sup> <https://edu.bandlab.com/>

Muchos autores y autoras han investigado el impacto en la educación musical que puede tener enseñar esta disciplina a través de medios digitales como los secuenciadores multipista en línea. *BandLab*, *Walk Band* u otras plataformas similares –como *Garage Band* o *SoundTrap*– facilitan la creación musical y la realización de arreglos en diversos entornos educativos, como escuelas, universidades y comunidades en línea (Hamilton, 2021). De esta manera, se ha llegado a introducir *BandLab* en experimentos de la Educación Superior como los de Hamilton (2021, p. 28), aplicado al conocimiento de estilos como el hip hop en las aulas de música, que favorece el valor por una música que ha sido marginada por motivos racistas en muchos medios de difusión. En un estudio preliminar, los propios autores de este artículo también han comprobado las posibilidades didácticas que pueden tener *BandLab* o *Walk Band* en el contexto de la ESO, como el incremento de la creatividad musical, la motivación y la cooperación entre estudiantes (Pascual Moltó et al., 2021). Otros autores que lo han puesto en práctica en sus clases de Música han sido Fick y Bulgren (2022) y presentan un modelo de enseñanza de la producción musical a través de tabletas a través de cinco pasos graduales: secuenciación, grabación, edición, procesamiento de efectos y mezcla. Mash (1991) destaca que la posibilidad de combinar la grabación de interpretaciones instrumentales en directo con el entorno de secuenciación MIDI en una interfaz gráfica intuitiva en este tipo de aplicaciones plantea nuevos retos para la enseñanza musical. Además, Peters (2015) recomienda utilizar actividades semiestructuradas y lúdicas llevadas a cabo por los estudiantes a través de la introducción de habilidades de producción musical. El resultado final debería ir enfocado a considerar programas como *BandLab* o *Walk Band* como herramientas para desarrollar la creatividad con tácticas basadas en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Por otro lado, recientes estudios como el de Carroll y Harris (2022) ponen de relieve que el uso de herramientas digitales enfocadas a la creación musical fomentaba cambios positivos en la formación del profesorado de Música de etapas como Educación Infantil y Educación Primaria, implicándose en usarlas en la práctica educativa al observar numerosas ventajas en la adquisición de competencias. Además, Watson (2011) resalta que el uso de estas DAW (*Digital Audio Workstations*) a nivel pedagógico resulta un material curricular imprescindible para la asignatura de Música.

Por otro lado, Thorgersen y Mars (2021) estudian cómo diversos docentes de las anteriores etapas y de la ESO en Suecia ponían en común situaciones de aprendizaje ventajosas –como el uso de estas DAW– con sus estudiantes de Música durante la pandemia del COVID-19 en el año 2020 con resultados satisfactorios. A su vez, Merchán-Sánchez-Jara y González-Gutiérrez (2023) generaron un modelo estructurado y secuencial para la composición colaborativa de producciones musicales en el ámbito de la música popular urbana a través de las DAW dentro del ámbito universitario de formación musical del profesorado de la ESO. Casanova López y Serrano Pastor (2016, p. 420) también usaron *Walk Band* durante el segundo curso de un proyecto de formación musical y Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC, en adelante) en la educación superior de los futuros docentes de Música, observando un aumento en la motivación, interés y esfuerzo por aprender durante las sesiones. Además, Díez Latorre (2018) resaltó que la formación pedagógica de muchos docentes es deficitaria y simplemente enseñan el manejo del software sin dar gran importancia a su utilidad a nivel pedagógico. Otros proyectos relacionados con la formación instrumental a través de recursos tecnológicos no integraron programas de producción musical y se limitaron exclusivamente a la grabación sonora (Berrón-Ruiz et al., 2023).

Tanto el uso de *BandLab* como de *Walk Band* es bastante escaso en las escuelas de música españolas. También son anecdóticos los usos que se hacen de estas aplicaciones a nivel didáctico en el ámbito de la Educación Superior a nivel internacional. Existen algunas propuestas desarrolladas en el libro de Giráldez et al. (2015) donde se extraen ejemplos innovadores del uso de las DAW en el ámbito escolar para incentivar la creación musical y los arreglos con *loops* y desarrollar habilidades rítmicas a través de las cajas de ritmos. Tejada y Thayer Morel (2019a; 2019b) y Thayer Morel et al. (2021) aplicaron la misma propuesta de investigación-acción en diferentes universidades que consistían en una formación tecnológica que proporcionaron en la formación inicial docente del profesorado de educación musical de Educación Secundaria, donde emplearon secuenciadores multipista para la grabación de instrumentos. A pesar de que estas propuestas trabajan diferentes softwares, ninguna se focaliza en el uso didáctico, sistemático y secuencial de DAW específicas. Por ello, es necesario proponer más experiencias adaptadas al ámbito de la didáctica musical a través de estos programas en la ESO y en la Educación Superior.

### 1.3. Objetivos

Tras haber ofrecido una serie de ventajas, desafíos e inconvenientes sobre el uso de secuenciadores multipista como *BandLab* y *Walk Band* en el ámbito de la educación musical, en este artículo se pretende averiguar el grado de adquisición de competencias musicales y digitales en el estudiantado de la ESO y de la Educación Superior a través de actividades realizadas con las anteriores DAW mencionadas y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Como objetivos específicos, se proponen los siguientes:

- OE1. Describir la propuesta de actividades musicales y analizar los resultados de los estudiantes durante el proceso de creación musical con las DAWs
- OE2. Elaborar un informe DAFO producido en base a las recogida de datos desde los debates finales con el estudiantado para observar la percepción de estos sobre las herramientas digitales implementadas para la creación musical
- OE3. Observar las diferencias en la implementación de estos recursos y los resultados conseguidos entre los grupos de estudiantes de la ESO, el grado y el máster.

## 2. Metodología

Para alcanzar las metas propuestas en este estudio, se opta por un diseño de investigación-acción junto con la recogida y procesamiento de los datos recogidos de dos estudios de caso distintos: uno realizado en la Educación Secundaria Obligatoria y otro en la Educación Superior (concretamente, estudiantes de grado y máster que se detallarán a continuación).

En las propuestas didáctica se implementaron las estrategias didácticas del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y método cooperativo con estudiantes. En ese sentido, la metodología ha sido muy similar a la implementada en diversos estudios (Mendoza Ponce y Galera Nuñez, 2011; Lage Gómez y Zahonero Rovira, 2012; y Tejada y Thayer Morel, 2019b), que destacan la importancia del compromiso y la creatividad de

los estudiantes en el proceso de aprendizaje musical, utilizando un aprendizaje cooperativo. Este promovió un proceso innovador e inclusivo para todos los componentes del grupo, que se organizaron para hacer cada una de las tareas del proyecto, con la guía de los respectivos docentes.

### **2.1. Contexto de los participantes**

El contexto en el que se ha realizado la propuesta didáctica son dos centros educativos distintos de distintas etapas. Por ello, se ha decidido extraer tres grupos diferenciados para observar las diferencias entre ellos en el apartado de resultados:

- Para la ESO, se ha contado con 50 estudiantes de dos aulas distintas de 1º de la ESO en el IES Clot de l'illot (El Campello, Alicante) –22 hombres y 28 mujeres–. Esta conformará la categoría A donde se aplicará *Walk Band* en la ESO. Estos estudiantes proceden de una clase baja y media y no han recibido ninguna formación tecnológica o de medios digitales previamente. Ninguno de ellos había experimentado anteriormente con herramientas digitales, como secuenciadores multipista, en las asignaturas de Música que han cursado previamente.
- Para la propuesta de Educación Superior, se ha contado con 58 estudiantes de la Universidad Autónoma de Madrid, que proceden de dos categorías diferenciadas: de un lado, el grado y, de otro, el posgrado. Estos estudiantes proceden de una clase media y han tenido conocimientos previos en asignaturas sobre TAC y medios digitales de los grados que están realizando o que han cursado anteriormente. Ninguno de ellos había experimentado anteriormente con herramientas digitales como secuenciadores multipista aplicados a la educación musical.
  - a) 30 estudiantes (23 son mujeres y 7 son hombres de entre 22 y 39 años) de 4º curso del Grado de Maestro/a en Educación Primaria (mención en Educación Musical). Esta será la categoría B de los participantes, donde se aplicará *BandLab*.
  - b) 28 estudiantes (11 mujeres y 17 hombres de entre 24 y 44 años) del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato (en adelante, MESOB). Esta conformará la categoría C, donde se también se aplicará *BandLab*.

Se ha asignado cada programa a cada etapa debido a la dificultad y la gama de recursos de cada uno: mientras *Walk Band* se trata de una interfaz más sencilla y adaptada a adolescentes, *BandLab* es un programa más complejo y con una mayor gama de recursos. También se ha optado por escoger a estudiantes de estas etapas educativas para observar los diferentes comportamientos y resultados ante aplicaciones muy similares en su utilización. Todos los grupos se han mostrado participativos ante las actividades planteadas basadas en la creación musical de arreglos con estas DAW.

En cada proceso, se solicitó el permiso al equipo directivo de ambos centros, así como al comité ético de la Universidad Autónoma de Madrid para llevar a cabo la investigación. Este asesoró sobre la aplicabilidad de forma segura y legal en la muestra seleccionada. También se informó a las familias del alumnado menor de edad y se solicitó un consentimiento informado para poder participar en el experimento de

investigación. El tratamiento de datos ha sido completamente anonimizado, sin desvelar ninguna identidad de los discentes y respetando la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

## **2.2. Procedimiento y temporalización de la intervención**

Los docentes autores del artículo aplicaron la propuesta didáctica basada en *Walk Band* en la ESO y en *Band Lab* para la Educación Superior durante seis sesiones seguidas de 50 minutos cada una. Cada docente –tanto en la ESO como en la Educación Superior– seguía el siguiente esquema de intervención (cada uno adaptado a la funcionalidad y dificultad de cada etapa):

- Sesión 1: se explicaba la funcionalidad del programa y su aplicabilidad didáctica para la creación musical.
- Sesión 2: el docente generaba diversos ejercicios con la metodología ABP para la adquisición de competencias musicales y digitales a través del uso de las DAW. Estos se explican más abajo en la sección de Resultados.
- Sesiones 3-5: los estudiantes –habiendo practicado previamente en la sesión 2 con las anteriores actividades– debían desarrollar el proyecto de creación de arreglos de canciones, siguiendo los pasos de un ejemplo previo estructurado y explicado secuencialmente por el profesorado. Este posteriormente guiaba el proceso didáctico de los estudiantes a través de asesoramiento y resolución de problemas a nivel técnico y a nivel musical.
- Sesión 6: se observaban los resultados y se proporcionaban sugerencias de mejora, tanto a nivel de producción musical como a nivel interpretativo. En el caso de la Educación Superior, se debatía también sobre el uso de DAW aplicados a la enseñanza de Música en la etapa de Educación Primaria y Educación Secundaria.

## **2.3. Diseño e instrumentos**

El diseño de la investigación se basa en una intervención educativa en el aula con el objetivo de adquirir mayores competencias musicales y digitales a través de las DAW. Para ello, el experimento tendrá un enfoque social, a través de una enseñanza colaborativa y en Aprendizaje Basado en Proyectos a través de la tecnología.

Para la recogida de datos, se ha recurrido a instrumentos diseñados para conseguir los objetivos planteados. De un lado, la observación y anotación en cuadernos de registro de cada una de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (informe DAFO) de cada grupo. De otro, se han analizado los resultados de cada uno de los proyectos, observando críticamente los aspectos positivos y negativos a nivel musical y de producción técnica en cada uno de los grupos. Finalmente, un grupo de discusión último ha servido para reconocer la utilidad y empleabilidad de estas herramientas para incentivar la creatividad musical.

## **3. Resultados**

Los resultados se dividen en tres secciones. De un lado, para cumplir el OE1, se describe y analiza la implementación de *Walk Band* para desarrollar la creatividad musical en

estudiantes de 1º de la ESO y ejercicios realizados, así como los resultados de los proyectos realizados en *BandLab* por parte de los estudiantes del Grado de Maestro/a en Educación Primaria (mención de Educación Musical) y por parte de los estudiantes del MESOB. De otro, para conseguir el OE2, se desarrollan los resultados del análisis DAFO sobre el uso de estas herramientas para incentivar la creatividad musical. Por último, para alcanzar el OE3, se estudiarán las diferencias en los resultados tras la implementación de las DAW entre los distintos grupos de estudiantado.

### 3.1. Ejercicios con Walk Band en la ESO

El uso de la aplicación *Walk Band* durante el periodo de aplicación ha podido reforzar los contenidos y procedimientos propios de la educación musical en la ESO. Esto se ha comprobado a través de la consecución de los ejercicios y de la observación de las preguntas y de los problemas que surgían en la consecución de los ejercicios. El docente guio durante todo el proceso a los estudiantes. Esta serie de ejercicios también han fomentado el aprendizaje de competencias matemáticas y digitales, entre otras, dado que los alumnos aprenden a hacer un buen uso de las TAC (en este caso de sus *smartphones*).



Figura 1. Fragmento de batería propuesto a la clase.

En el caso del ritmo cabe destacar que se ha trabajado la duración de las diferentes figuras musicales a partir de la herramienta de la caja de ritmos. Una vez realizada la explicación para recordar los diferentes valores de las figuras musicales, el alumnado ha sido capaz de realizar la transcripción de la partitura sencilla de batería (Figura 1), teniendo en cuenta que cada una de las cuatro casillas del mismo color equivalen a una semicorchea (Figura 2).



Figura 2. Esquema de la caja de ritmos perteneciente a la partitura anterior.



Mediante el uso de esta caja de ritmos han entendido de forma visual el funcionamiento de los números fraccionarios, mejorando así este saber básico de la competencia matemática.

Por otro lado, mediante la utilización de las herramientas del bajo virtual y de la posibilidad de interpretar acordes mediante la guitarra virtual, el alumnado ha sido capaz de realizar la base de la primera sección de la canción de Gotye: «Somebody that I used to know» (Figura 3).



**Figura 3.** Arreglo del autor de la canción «Somebody that I used to know» de Gotye.

De esta forma, se trata de fomentar tanto el aprendizaje del uso de la clave de Fa en los instrumentos graves, como la diferenciación entre la formación de un acorde mayor (formado por una triada mayor y una menor), o la formación de un acorde menor (de forma inversa). Posteriormente, la unión del bajo junto a los acordes de la guitarra realizados con los instrumentos virtuales de la aplicación ha servido como base para la interpretación en directo tanto de la partitura de xilófono en la introducción de la canción, como de la melodía del cantante, interpretada mediante la flauta. La partitura de la interpretación final se puede apreciar en la Figura 4.

#### Somebody that I used to know

A musical score for the final interpretation of the song 'Somebody that I used to know'. The score is written in 4/4 time and features a consistent rhythmic pattern of quarter notes and eighth notes in the bass clef. The melody is simple and repetitive, consisting of a sequence of notes that form a recognizable bass line for the song. The score is divided into two systems, with the first system containing measures 1-6 and the second system containing measures 7-12. The instruments listed are Flauta (Flute), Xilófono Soprano Orff (Soprano Orff Xylophone), Base Walk Band (Bass Walk Band), and Fl. (Flute). The score is written in the key of F major and includes a variety of musical notations such as rests, notes, and accidentals.

**Figura 4.** Partitura final que engloba la base realizada con el *Walk Band* junto a la partitura de los instrumentos acústicos que interpreta el alumnado.

Uno de los resultados de un grupo de estudiantes de la ESO ha sido este proyecto preliminar que puede escuchar en el Ejemplo 1 del repositorio subido a Zenodo<sup>4</sup>.

Durante todo el proceso, los estudiantes trabajaron de manera colaborativa y expresaron interés en la ejecución de cada actividad, elaborando cada uno una parte e interpretándola posteriormente junto con sus iguales. Al mismo tiempo, han adquirido numerosas competencias arriba señaladas junto con la interpersonal y la digital.

### 3.2. Proyectos con BandLab en el grado universitario

A continuación, se exponen los proyectos que se han desarrollado desde los ejemplos previos realizados por el docente. Tanto los estudiantes del Grado de Maestro/a en Educación Primaria como los del MESOB en posgrado no tuvieron dificultades de aprendizaje siguiendo los pasos de manera gradual.

The image displays a musical score for the song "Love me do" in 4/4 time. The score is arranged for a band and includes the following parts:

- Soprano:** A vocal line with a melodic contour.
- Harmonica:** A melodic line that follows the vocal line.
- Ukulele:** A rhythmic accompaniment consisting of chords.
- Bass Guitar:** A bass line with a steady rhythm.
- Drum Set:** A drum pattern with a consistent beat.

The lyrics for the vocal part are: "Love, love me do - you know I love you - I'll al - ways be true". The score includes a repeat sign (8) at the beginning of each staff.

**Figura 5.** Partitura final de «Love me do» que refleja la interpretación realizada con *BandLab*.

En primer lugar, se enseñaban una serie de ejemplos que ellos mismos utilizaban para poder poner en práctica las habilidades interpretativas a través de

<sup>4</sup> <https://doi.org/10.5281/zenodo.8364525>

instrumentos MIDI del programa *BandLab for Education*. Inicialmente, tenían que preparar la canción «Love me do» de The Beatles con instrumentos MIDI e instrumentos reales grabados. Esta se basaba en la siguiente partitura (Figura 5), que iban preparando progresivamente introduciendo cada vez más partes instrumentales. Un miembro del grupo preparaba la batería *Classic Rock* pulsando las teclas del ordenador A (bombo), F (caja) y P (platillo) simultáneamente (Figura 6); otro miembro ensayaba la parte del bajo eléctrico *Electric Bass Legato* con un ostinato melódico de cuatro notas (Sol, Re, Do, Re). A continuación, un tercer miembro ensayaba los acordes de guitarra de acompañamiento, grabando la interpretación de un ukelele disponible en el aula de Música –esto se hizo con un micrófono de grabadora Zoom H6, disponible también en el aula–; otro miembro más interpretaba la melodía acompañante de la armónica en instrumento MIDI; los últimos miembros cantaban voz principal y secundaria la parte vocal de la canción (Figura 5). La elección de los instrumentos se hacía por parte de los estudiantes ajustándola a la sonoridad más cercana a la plantilla instrumental utilizada por *The Beatles*. El resultado hecho por el grupo 1 de estudiantes del Grado de Maestro/a en Educación Primaria se puede escuchar en el Ejemplo 2 del repositorio de Zenodo.

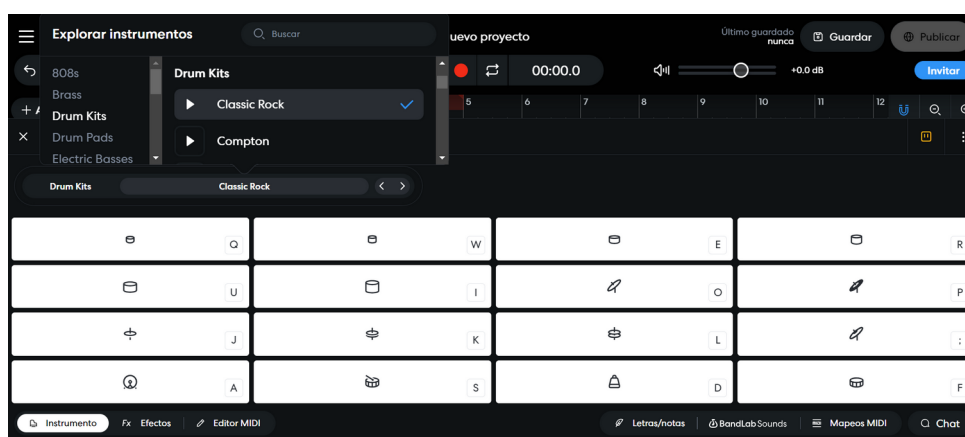


Figura 6. Pads de la parte de batería como instrumento MIDI en *BandLab*.

Tras el ejemplo inicial propuesto por la docente, los estudiantes tenían que desarrollar y crear nuevos proyectos de canciones de música popular ya creadas. Cada una de las partes la podrían extraer de oído, o bien buscar la partitura desde numerosos arreglos que se encuentran en las páginas web de *Noteflight*, *Musescore* o *IMSLP*. A partir de ahí, cada miembro de grupo se implicaba en desarrollar la melodía, armonía y ritmo de cada instrumento, así como de interpretar la parte vocal. Los resultados de los grupos del Grado de Maestro/a en Educación Primaria se pueden observar desde los ejemplos 2 al 5.

Los resultados han sido los siguientes: el Ejemplo 3 se compone de una pieza enteramente interpretada en instrumentos MIDI de viento metal y percusión de *BandLab*. Para ello, los estudiantes compusieron la base rítmica y reprodujeron la melodía y armonía con una controladora MIDI que reproducía cada parte instrumental con la canción «Hit the road Jack» de Ray Charles. El Ejemplo 4 consiste en la interpretación de la canción coral «Akai hana» de tradición folclórica japonesa. Se trata de una pieza con voz principal y acompañamiento (dos voces por parte grabadas

individualmente), más partes de xilófono alto y xilófono bajo como base rítmica y armónica. Un arreglo bastante sencillo para los últimos cursos de Educación Primaria. El Ejemplo 5 es la canción «Paradise» del grupo Coldplay grabada por un grupo de estudiantes que cantaron juntos a unísono sobre una base de batería, bajo y piano con instrumentos MIDI.

### **3.3. Proyectos con BandLab en el máster universitario**

El proyecto que se implementó en los estudiantes del máster MESOB fue muy similar al ejecutado en el Grado de Maestro/a en Educación Primaria, exceptuando que los arreglos de canciones tenían una dificultad superior diseñados para estudiantes de la ESO. Los resultados realizados por los estudiantes del máster MESOB se pueden escuchar entre los ejemplos 6 a 10 dentro del repositorio de Zenodo.

El Ejemplo 6 se trata de «Stand by me» de Ben E King y es la canción propuesta por el grupo de estudiantes que mezcló instrumentos MIDI –batería, bajo y piano– y grabados –maracas y voz– en su interpretación. El Ejemplo 7 se trata de «I Feel Good» de James Brown con numerosos instrumentos MIDI añadidos (batería, bajo, trompeta y saxo) más la voz grabada, mientras que en el Ejemplo 8 –«Uptown Funk» de Bruno Mars– decidieron introducir una caja de ritmos, con un ritmo de palmas y posteriormente bombo y caja. El teclado y el bajo se añadieron como instrumentos MIDI y además decidieron añadir parte vocal principal y efectos de coro grabados. El Ejemplo 9 consiste en la interpretación de «Accidentally in love» de Counting Crows, de la banda sonora de Shrek es una composición compleja de instrumentos MIDI –batería, guitarra acústica, guitarra de riff y sintetizadores– acompañado de voz principal, acompañante y octava grave. Una muestra de un claro ejemplo de arreglo completa desde la canción original. Por último, el Ejemplo 10 –o «One Love» de Bob Marley– también es una muestra de gran elaboración instrumental, añadiendo melodías cantadas a tres voces junto con la parte a solo de trompeta grabadas más bongo, órgano, guitarra, dos teclados y bajo como parte de elaboración armónica en instrumentos MIDI, así como la batería MIDI como base rítmica.

Entre los efectos introducidos en cada canción, los estudiantes introdujeron compresores, ecualizadores, reverberación y normalización en prácticamente todas las pistas, para lograr resultados óptimos similares a los ejecutados en el proceso de una producción discográfica.

### **3.4. Análisis DAFO del debate sobre la intervención didáctica en la ESO, el grado y el máster**

Tras el análisis de la última de las sesiones donde se realizó el debate y una nueva recogida de datos sobre las opiniones e impresiones de los estudiantes, se elaboró el informe DAFO sobre el uso de las DAWs aplicadas al aula de Música para conseguir el OE2. Estos son los siguientes resultados generales para los tres grupos de participantes:

- Debilidades: los secuenciadores multipista requieren de ciertos conocimientos técnicos y musicales para su manejo, lo que puede suponer una barrera de entrada para algunos estudiantes y docentes.
- Amenazas: el uso de secuenciadores multipista puede provocar una pérdida de identidad musical, al favorecer la imitación o el plagio de obras existentes. También

puede generar una competencia desleal entre los alumnos, al valorar más la calidad del producto final que el proceso de aprendizaje. Por otro lado, puede suponer un riesgo legal si no se respetan los derechos de autor.

- Fortalezas: los secuenciadores multipista permiten crear piezas originales o hacer arreglos obras musicales complejas, al combinar diferentes pistas de sonido, efectos y recursos. Además, fomentan el trabajo colaborativo, la creatividad y la motivación de los estudiantes, al ofrecerles un medio de expresión personal y artístico. Asimismo, facilitan la evaluación y la autoevaluación, al permitir grabar y escuchar las producciones musicales. Ambas plataformas son además muy intuitivas y permiten una rápida adquisición de competencias musicales y digitales progresivamente.
- Oportunidades: el uso de secuenciadores multipista abre nuevas posibilidades pedagógicas y didácticas, al integrar no solo estas competencias digitales y musicales en el currículo, sino también otras relativas a la comunicación lingüística, la matemática, la de aprender a aprender y la autonomía e iniciativa personal. También favorece la inclusión y la diversidad, al adaptarse a las necesidades y preferencias de cada alumno/a. Por último, promueve la conexión con el entorno social y cultural, al propiciar el intercambio y la difusión de las obras musicales creadas.

Para cumplir el OE3, se procede a analizar las diferencias encontradas entre grupos:

- a) El proceso tiene que realizarse de manera más guiada por el docente cuando se trata de etapas como la ESO y también en grado. En máster, prácticamente la mayor parte de los estudiantes tuvieron una mayor autonomía en la realización de arreglos musicales debido a un mayor conocimiento de música y de herramientas digitales asociadas a la producción.
- b) A través de diferentes metodologías de aplicación didáctica –una con *Walk Band* para la ESO y otra con *BandLab* para la Educación Superior– se ha observado cómo los resultados son igualmente satisfactorios de diferentes modos: de un lado, implicando todo el grupo de la clase para la realización de un arreglo de una misma canción en *Walk Band*; de otro, que investigaran opciones interpretativas y partituras por grupos para realizar diferentes arreglos de canciones diversas con *BandLab*.
- c) La realización de arreglos musicales de canciones ha tenido resultados muy diversos: adaptaciones sencillas en el caso de la ESO, pero con resultados que implican una clara adquisición de competencias musicales y digitales y arreglos más elaborados en el caso de estudiantes del grado, o complejos en el caso del máster, con muchas más capas instrumentales.

#### 4. Discusión

Inicialmente, se mostró cómo la creación musical es ítem fundamental en los currículos de la educación musical, tanto en la Educación Secundaria como en la Educación Superior (Real Decreto 217/2022; Orden ECI/3857/2007). En línea con lo que señalan diversas investigaciones (Calderón-Garrido et al., 2019; Hamilton, 2021), la intervención docente desarrollada a través del uso de las TAC ha sido capaz de enriquecer las

posibilidades para la expresión y la composición musical dentro de un proceso educativo. En este sentido, los resultados concuerdan con otros estudios (Carroll y Harris, 2022; Casanova López y Serrano Pastor, 2016; Giráldez, 2012), en los que la utilización de las TAC en la formación inicial de los docentes beneficia su aprendizaje competencial, así como su motivación e interés hacia la necesidad de una formación pedagógica específica en este ámbito (Autor1 et al., 2021; Lam, 2023). Se ha mostrado cómo específicamente se han adquirido competencias musicales y digitales a través de la metodología implementada de ABP, como también mostraron Nielsen (2013) y Ocaña-Fernández et al. (2020) en sus respectivos estudios sobre creación musical a través de medios tecnológicos.

De igual manera, los datos recogidos durante el proceso confirman el beneficio de los recursos digitales para el desarrollo de habilidades musicales, como la práctica instrumental y las habilidades rítmicas (Giráldez et al., 2015). En este sentido, se ha mostrado cómo la tecnología puede ser utilizada para mejorar la educación musical, facilitando la creación y la colaboración entre estudiantes y profesores, tal y como abogaba Brown (1999). Además, en la propuesta didáctica también se ha observado cómo estos ejercicios con DAW favorecen la adquisición de otras competencias interdisciplinares, matemáticas o interpersonales, lo que muestra la transversalidad de los aprendizajes adquiridos, tal y como señalan Calderón-Garrido et al. (2019).

Por otro lado, los diferentes trabajos realizados por los estudiantes ponen de manifiesto la oportunidad de trabajar con repertorios populares y tradicionales que puedan sentir como cercanos y asequibles (Faure Carvallo et al., 2020). Asimismo, cabe destacar el diseño de intervención docente a través de actividades semiestructuradas de gradual complejidad (Fick y Bulgren, 2022) que permiten a los estudiantes un aprendizaje autónomo de enfoque lúdico y colaborativo, siendo capaces de desarrollar procesos creativos grupales (Hernández-Sellés et al., 2015; Peters, 2015).

Por todo ello, parece que la integración de recursos como *Walk Band* (2024) o *BandLab* en la educación musical tanto de la ESO como en la Educación Superior permite desarrollar numerosas destrezas en el estudiantado. Sin embargo, tal y como defiende Díaz Latorre (2018), los docentes deben tener muy en cuenta los objetivos didácticos y no utilizar esta herramienta como una finalidad, sino como un medio de aprendizaje musical. Por ese motivo, es necesario incrementar las propuestas didácticas que deriven en un aprendizaje significativo de conceptos y procedimientos musicales adaptadas a los diferentes ámbitos educativos, tal y como indican Giráldez et al. (2015) y Tejada y Thayer Morel (2019a y 2019b).

## 5. Conclusiones

Los resultados antes referidos son claramente satisfactorios para el reducido número de seis sesiones en las que se implementó esta propuesta didáctica. Podemos concluir afirmando que se trata de un claro ejemplo de secuenciación didáctica y Aprendizaje Basado en Proyectos en el que los estudiantes colaboraron notablemente para llegar a resultados altamente significativos. Además, gracias a esta propuesta se adquirieron numerosas competencias musicales, digitales e interpersonales que dieron cuenta de los beneficios en la aplicabilidad de las DAW al contexto educativo. Todo ello hace que estos futuros docentes de Música –tanto del Grado de Maestro/a en Educación Primaria como del MESOB– sean capaces de utilizar los secuenciadores multipista en

dichas etapas de la educación obligatoria como herramientas digitales para el desarrollo de la expresión y la creatividad musical. Aunque estos recursos requieren ciertos conocimientos técnicos y musicales para su manejo, también permiten crear piezas originales, arreglos complejos y fomentan el trabajo colaborativo, la creatividad y la motivación de los estudiantes. Por ello, los docentes deben formarse en estas metodologías digitales para su implementación en las aulas de Música.

Como se ha podido comprobar, todavía son escasas las investigaciones que hagan referencia a la pedagogía de estas herramientas digitales empleadas en la producción musical mayoritariamente, pero muy útiles y didácticas para el aprendizaje musical. Además, *BandLab* y *Walk Band* son herramientas que facilitan la evaluación y la autoevaluación, lo que permite observar el proceso de enseñanza-aprendizaje progresivamente. Este experimento también ha mostrado los diferentes grados de interacción con las aplicaciones: mientras que en la ESO los arreglos fueron bastante sencillos y supervisados por el docente, en grado y máster se mostró un desarrollo mayor tanto en la complejidad del arreglo (con numerosas capas instrumentales) como en la adición de efectos que mejoraran la producción musical y el resultado final.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra la falta de un mayor número de participantes en los diferentes grupos o el poco tiempo del que se disponía para implementar la propuesta didáctica, debido a las exigencias de la propia programación curricular. Se espera poder realizar una futura investigación mixta –con preguntas de tipo cuantitativo y cualitativo– a un grupo mayor de estudiantes de diversas etapas educativas, incluyendo la Educación Primaria. Dicho estudio versará sobre el incremento de las capacidades musicales a través de las DAW aplicadas dentro del aula de Música en la educación básica y los beneficios pedagógicos de la metodología ABP en la generación de proyectos de creación musical.

## 6. Referencias

- Berrón-Ruiz, E., Arriaga-Sanz, C. y Campayo-Muñoz, E.A. (2023). Recursos tecnológicos para la formación inicial del profesorado de Música: una intervención en el contexto universitario español. *Revista Electrónica de LEEME*, 51, 16-35. <https://doi.org/10.7203/LEEME.51.25680>
- Brown, A. R. (1999). Music, media and making: humanising digital media in music education. *International Journal of Music Education*, 1, 10-17.
- Brown, A. R. (2014). *Music technology and education: Amplifying musicality*. Routledge.
- Calderón-Garrido, D., Cisneros, P., García, I. D. y de las Heras-Fernández, R. (2019). La tecnología digital en la Educación Musical: una revisión de la literatura científica. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical (RECIEM)*, 16(1), 1-15. <https://doi.org/10.5209/reciem.60768>
- Carroll, C. y Harris, J. (2023). 'Because I'm not musical': A critical case study of music education training for pre-service generalist primary teachers in Australia. *British Journal of Music Education*, 40(2), 271-286. <https://doi.org/10.1017/S0265051722000274>
- Casanova López, Ó., y Serrano Pastor, R. M. (2016). Internet, tecnología y aplicaciones para la educación musical universitaria del siglo XXI. *REDU: Revista de docencia Universitaria*, 14(1), 405-421. <http://dx.doi.org/10.4995/redu.2016.5801>
- Dammers, R. J. (2019). The role of technology in music teacher education. En R. Bader (Ed.), *The Oxford handbook of preservice music teacher education in the United States* (pp. 365-376). Springer.

- Faure Carvallo, A., Gustems Carnicer, J. y Navarro Calafell, M. (2020). Producción musical y mercado discográfico: homogeneización entre adolescentes y reto para la educación. *Revista Electrónica de LEEME*, 45, 69-87. <https://doi.org/10.7203/LEEME.45.16625>
- Fick, J., y Bulgren, C. (2022). Developing 21st-century musicianship: Tablet-based music production in the general music classroom. *Journal of General Music Education*, 35(2), 4-12. <https://doi.org/10.1177/10483713211034434>
- Giráldez, A. (2012). *TIC y educación musical: Una revisión de las líneas de investigación sobre la creación musical en las aulas*. Recuperado el 6 de septiembre del 2023, de <https://bit.ly/3trzlU4>
- Giráldez, A. (coord.) (2015). *De los ordenadores a los dispositivos móviles: Propuestas de creación musical y audiovisual*. Grao.
- Hamilton, D. (2021). Hip-Hop Music Education: Engaging Students in Black Culture Creation and Social Justice Advocacy. *The Canadian Music Educator*, 63(1), 20-28.
- Hernández-Sellés, N., Martínez-Cerdá, J.-F. y Sánchez-Navarro, J. (2015). Herramientas y recursos para la creación y consumo musical en entornos virtuales. *Revista Electrónica De Tecnología Educativa (EDUTEK)*, 54, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2015.54.706>
- Lam, C. K. (2023). Technology-enhanced creativity in K-12 music education: A scoping review. *International Journal of Music Education*, 02557614231194073. <https://doi.org/10.1177/02557614231194073>
- Lage Gómez, C. y Zahonero Rovira, A. (2012). El aprendizaje musical a través del pensamiento creativo: una investigación acción colaborativa en Enseñanza Secundaria. En F. Guerra López, R. García Ruiz, N. González-Fernández, P. Renés Arellano, A. Castro Zubizarreta (coords.), *Estilos de aprendizaje. Investigaciones y experiencias: [V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje]*. Universidad de Cantabria.
- Latorre, N. D. (2018). La formación en TIC de los pedagogos de música. Análisis de la situación en las Enseñanzas Superiores de Música. *Revista Electrónica de LEEME*, 42, 31-51. <https://doi.org/10.7203/LEEME.42.13067>
- Mash, D. S. (1991). Acoustical and electronic instruments in jazz: An educational perspective. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 90(4\_Supplement), 2353-2353.
- Mendoza Ponce, J., & Galera Núñez, M. D. M. (2011). Tecnología Musical y Creatividad: Una experiencia en la formación de maestros. *Revista de la Lista Electrónica Europea de Música en la Educación*, 28, 24-36.
- Merchán-Sánchez-Jara, J. F. y González-Gutiérrez, S. (2023). Collaborative Composition and Urban Popular Music in Digital Music Didactics. *Education Sciences*, 13(8), 771. <https://doi.org/10.3390/educsci13080771>
- Nielsen, L. D. (2013). Developing musical creativity: Student and teacher perceptions of a high school music technology curriculum. *Update: Applications of Research in Music Education*, 31(2), 54-62.
- Ocaña-Fernández, A., Montes-Rodríguez, R. y Reyes-López, M.-L. (2020). Creación musical colectiva: análisis de prácticas pedagógicas disruptivas en Educación Superior. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, 17(1), 1-16. <https://doi.org/10.5209/reciem.67172>
- Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 312, de 29 de diciembre de 2007, pp. 53747 a 53750. <https://www.boe.es/eli/es/o/2007/12/27/eci3857>
- Pascual Moltó, I., Cuenca Rodríguez, M. E., y Pastor Prada, R. (2021). Bandlab y Walk Band: aplicaciones para la composición de canciones en Educación Secundaria. En I. M. Monreal Guerrero y D. Carabias Galindo (Eds.), *Intersección: arte, sociedad y*



- tecnología en la innovación musical* (pp. 12-15). Procompal Publicaciones.
- Peters, K. (2015). *A guide to Key Stage 1 iPad apps*. Incorporated Society of Musicians. [www.ism.org/blog/a-guide-to-keystage-1-ipad-apps](http://www.ism.org/blog/a-guide-to-keystage-1-ipad-apps)
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, 76, del 30 de marzo de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>
- Rosen, D., Schmidt, E. M. y Kim, Y. E. (2013, June). Utilizing music technology as a model for creativity development in K-12 education. In E. Yi-Luen Do, S. Dow, J. Ox, S. Smith, K. Nishimoto, C. Tien Tan (Eds.), *Proceedings of the 9th ACM Conference on Creativity & Cognition* (pp. 341-344). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2466627.2466670>
- Tejada Giménez, J. (2004). Música y mediación de la tecnología en sus procesos de aprendizaje. *Educación XX1*(7), 15-26. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70600701>
- Tejada Giménez, J. y Thayer Morel, T. (2019a). Diseño, implementación y evaluación de una intervención de formación en tecnología musical basada en TPACK y ABP en la formación inicial del profesorado de música de Educación Secundaria. *RELATEC: revista latinoamericana de tecnología educativa*. <http://hdl.handle.net/11162/197423>
- Tejada, J. y Thayer Morel, T. (2019b). Design and validation of a music technology course for initial music teacher education based on the TPACK framework and the project-based Learning approach. *Journal of Music, Technology & Education*, 12(3), 225-246. [https://doi.org/10.1386/jmte\\_00008\\_1](https://doi.org/10.1386/jmte_00008_1)
- Thayer Morel, T., Tejada, J. y Murillo Ribes, A. (2021). La formación tecnológica del profesorado de música en educación secundaria; un estudio de intervención basado en la integración de contenidos musicales, tecnológicos y pedagógicos en la universidad de valencia. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 24(3), 1-20. <https://doi.org/10.6018/reifop.442501>
- Thorgersen, K. A., y Mars, A. (2021). A pandemic as the mother of invention? Collegial online collaboration to cope with the COVID-19 pandemic. *Music Education Research*, 23(2), 225-240. <https://doi.org/10.1080/14613808.2021.1906216>
- Watson, S. (2011). *Using technology to unlock musical creativity*. Oxford University Press USA.

