

**ARTÍCULOS****Plataformas digitales de producción musical (DAW): innovación educativa desde la formación docente del profesorado de música**

Digital platforms for music production (DAW): educational innovation from music teacher training

Javier Félix Merchán Sánchez-Jara<sup>1</sup>

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca (España)

Sara González Gutiérrez<sup>2</sup>

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca (España)

Susana Olmos Migueláñez<sup>3</sup>

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca (España)

Manuel Antonio García Malheiro<sup>4</sup>

Facultad de Educación, Universidad de Salamanca (España)

doi:10.7203/LEEME.52.27178

Recepción: 26-07-2023 Revisión: 26-07-2023 Aceptación: 01-10-2023

**Resumen**

El presente artículo analiza las posibilidades de las herramientas digitales de producción musical en el ámbito de la formación docente del profesorado de música. Para ello, se identifican los diferentes ámbitos de actuación y la proyección de los recursos de producción musical en el entorno educativo, así como las herramientas y funcionalidades de las *Digital Audio Workstation* (DAW) como recurso didáctico. A partir de lo anterior, se desarrolla una investigación-acción en el marco de la formación del profesorado de Educación Secundaria de la especialidad de Música de la Universidad de Salamanca, a través de una serie de situaciones de aprendizaje desarrolladas mediante las DAW y orientadas a la adquisición de saberes básicos, desarrollo de competencias y asimilación de conceptos sobre producción musical. El trabajo pone de manifiesto como las DAW son un recurso muy potente y versátil para articular situaciones de aprendizaje que fomenten el aprendizaje significativo en contextos reales, el desarrollo de la creatividad, la asimilación de conceptos complejos y abstractos, al tiempo que potencien la autoestima, la motivación y el compromiso con la materia.

**Palabras claves:** Educación musical; didácticas digitales; Educación Secundaria; TIC.

**Abstract**

This article analyses the possibilities of digital music production tools in the field of music teacher training. To do so, it identifies the different fields of action and the projection of music production resources in the educational environment, as well as the tools and functionalities of the Digital Audio Workstation (DAW) as a didactic resource. Based on the above, an action-research is carried out within the framework of secondary education teacher training of the music specialty of University of Salamanca, through a series of learning situations developed using the DAW and aimed at the acquisition of basic knowledge, the development of competences and the assimilation of music production concepts. The work shows how the DAWs are a very powerful and versatile resource for articulating learning situations that promote meaningful learning in real contexts, the development of creativity, the assimilation of complex and abstract concepts, while at the same time boosting self-esteem, motivation, and commitment to the subject.

**Key words:** Musical education; Digital didactics; Secondary Education; ICT.

<sup>1</sup> Profesor Ayudante Doctor, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, <https://orcid.org/0000-0003-1828-5182>

\*Contacto y correspondencia: Javier Félix Merchán Sánchez-Jara, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca, [javiermerchan@usal.es](mailto:javiermerchan@usal.es), Facultad de Educación, Pº de Canalejas, 169, 37008 Salamanca. España.

<sup>2</sup> Investigadora Predoctoral en formación, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, <https://orcid.org/0000-0002-5706-4705>

<sup>3</sup> Profesora Titular de Universidad, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, <https://orcid.org/0000-0002-0816-4179>

<sup>4</sup> Investigador independiente, Facultad de Educación, <https://orcid.org/0009-0000-3857-6716>

## 1. Introducción

Los avances que se han producido en el ámbito de la tecnología desde el pasado siglo hasta la actualidad han generado un gran impacto en el ámbito musical; tanto en las formas de creación, interpretación, grabación o difusión/acceso de la música (Bauer, 2020) como en los fundamentos epistemológicos y metodológicos que inspiran las innovaciones didácticas en el entorno de la educación musical. Las herramientas y recursos producto de estos avances constituyen un potencial agente mediador de aprendizaje que puede ser utilizado desde distintas perspectivas en función de los objetivos y su proyección didáctica (Tejada, 2004). Desde esta mirada, la implementación de las tecnologías digitales en el aula de música no solo implica nuevas maneras de acercarse a la composición, interpretación y respuesta al fenómeno musical (Dammers, 2012), sino que favorecen la adquisición de la competencia digital y el desarrollo de comunidades educativas interconectadas que juegan un papel fundamental tanto en la vertebración de los ecosistemas educativos como en la consecución de ciertos ODS (Merchán *et al.*, 2023). En este contexto es importante comprender lo que puede conseguirse mediante el uso creativo de la tecnología musical y su potencial para transformar la naturaleza de la propia música y la forma de enseñarla (Savage, 2010).

Por tanto, el presente trabajo pretende poner de relieve cómo el uso de las *Digital Audio Workstation* (DAW) en la formación del profesorado de Música permite articular situaciones de aprendizaje que favorecen la conexión con el mundo musical del alumnado más allá del aula, incorporando las prácticas artísticas y funcionales del entorno sociocultural contemporáneo tanto a los espacios propios de la enseñanza formal, como a los de la formación permanente del docente. Como apuntan Berrón y Monreal (2020), en el ámbito de la pedagogía musical el profesorado universitario no puede obviar la importancia de desarrollar la competencia pedagógica en innovación metodológica dentro de la formación inicial del futuro docente. En este contexto, la realización del presente proyecto de investigación-acción (IA) (Sandín-Esteban, 2010) resulta altamente significativa debido a que el desarrollo de nuevas metodologías didácticas a través de las DAW es un objeto de estudio que emerge con gran vitalidad en el ámbito académico, con la particularidad de que su curva de aprendizaje y dominio puede resultar desafiante para aquellos docentes que no posean conocimientos previos en este ámbito; y además, representa un recurso paradigmático para la validación y mejora de las propias metodologías docentes. Abundando en esta idea, Imberón (2012) manifiesta cómo a pesar de que la relación investigación-formación del profesorado ha avanzado notablemente, y cómo ésta ha dado pistas sobre una mejor planificación de la enseñanza, se divisa un futuro donde este tipo de investigaciones sobre los procesos de formación en las instituciones educativas deben asumir una mayor presencia en aras de una mejora del ecosistema educativo.

Desde este marco metodológico, el presente artículo constata cómo el fácil acceso a las DAW y las enormes posibilidades que ofrecen, su cercanía al paradigma musical del alumnado, así como las ventajas que brindan tanto para el aprendizaje musical como para el fomento de la autonomía y la creatividad, son aspectos que justifican su integración en el aula de música como recurso vertebrador de situaciones de aprendizaje paradigmáticas para abordar una gran parte de los saberes básicos y el desarrollo de competencias específicas en educación musical. Además, la investigación valida su implementación en los programas universitarios de formación docente, poniendo de relieve cómo la reflexión desde la investigación educativa debe situarse en la detección de necesidades pedagógicas emergentes (Holdhus *et al.*, 2022) y en cómo dar una respuesta crítica y adaptada a las nuevas posibilidades tecnológicas, “trascendiendo la mera

translación de procesos de enseñanza-aprendizaje que se producían en el mundo analógico al mundo digital” (González y Merchán, 2022, p.3).

## **2. *Digital Audio Workstation*: el estudio de producción portátil como instrumento musical**

En la actualidad es posible vehicular la producción musical como recurso didáctico a través de las conocidas como DAW, plataformas *software* para la grabación, edición y producción de música, mediante la manipulación, organización y procesamiento del sonido digital en diferentes pistas, muchos de ellas como *BandLab*, *SoundTrap*, *Soundstation* o *Amped Studio* accesibles online de manera gratuita. La mayor ventaja de estas herramientas es que permiten llevar a cabo desde un ordenador todas las fases del proceso de creación, grabación y producción musical propios de un estudio profesional mediante la abstracción de todos los elementos y dispositivos que lo conforman para su integración en un espacio virtual flexible, modular y portátil. Estas plataformas permiten grabar sonidos reales, trabajar a partir de síntesis avanzada de sonido, diseñar y aplicar efectos sonoros digitales, favoreciendo la elaboración de arreglos, la creación de bandas sonoras o de pistas de acompañamiento y, en general, producir y editar todo tipo de músicas o registros sonoros.

Asimismo, las DAW ofrecen posibilidades prácticamente ilimitadas al servicio del fomento de la creatividad, lo que se traduce en un gran potencial para la transmisión y desarrollo de ideas musicales y estéticas, transformando su original carácter de herramienta auxiliar para el registro sonoro, a su concepción actual como instrumento musical directamente implicado en casi todos los procesos de creación e interpretación (Bell, 2015). Además, permite el trabajo con la síntesis y manipulación sonora, introduciendo la posibilidad de adentrarse a otros paradigmas musicales centrados en el elemento sonoro como unidad taxonómica de la creación musical basada en sonido (Landy, 2007), ampliando las posibilidades estéticas y creativas tras las fronteras del ámbito tonal, posibilitando la introducción de otros marcos estéticos en el entorno de las músicas electrónicas y/o experimentales. Para ello, las DAW cuentan con un mezclador virtual que facilita el trabajo conjunto con diversas pistas, secuenciadores, diferentes tipos de sintetizadores de sonido, instrumentos virtuales, módulos de efectos o librerías de sonidos que permiten abordar casi cualquier proceso creativo imaginable. Además, permiten la importación de obras musicales editadas mediante editores de partituras como *MuseScore* o *Sibelius*, favoreciendo la creación de producciones a través de la escritura musical convencional.

En los estudios DAW la interacción con los elementos de la lógica musical se efectúa a través de una sección llamada *piano roll* (Figura 1), la cual consiste en un sistema de cuadrículas que representa el tiempo en su eje horizontal y las alturas musicales en el eje vertical, que favorece la manipulación de los eventos sonoros de manera sencilla e intuitiva. En este sentido, Kardos (2012) destaca la utilidad de esta sección para la asimilación de contenidos relacionados con la armonía, la melodía, el ritmo, la estructura formal, o la producción de arreglos de una manera muy visual y didáctica, y señala cómo estos sistemas ayudan a equilibrar la posible disparidad de niveles en el aula en virtud de su capacidad para mostrar contenidos interactivos a un menor nivel de abstracción y granularidad.



**Figura 1.** Piano Roll en el DAW BandLab

### 3. Método

#### 3.1. Contexto

La presente investigación se ha desarrollado, a través de dos ciclos anuales, en el seno del del Máster en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas de la Universidad de Salamanca, desde el año 2020 hasta el año 2022, extendiéndose estas metodologías y propuestas a asignaturas como expresión musical en Educación Infantil.

#### 3.2. Objetivos

El objetivo principal de la investigación es analizar las posibilidades didácticas y la percepción de las DAW como recurso para la formación específica del profesorado de música a través del planteamiento y discusión de una serie de situaciones de aprendizaje (SA) relacionadas con los saberes básicos y el desarrollo competencial que prescribe la normativa curricular.

#### 3.3. Diseño

El presente trabajo se articula en torno a un aparato metodológico (desarrollado en el ámbito de las metodologías activas) que integra la investigación-acción (IA) desde la perspectiva práctica (Kemmis, 2009), que implica una relación transitiva y recíproca entre el profesor (investigador) y el alumnado y el aprendizaje basado en proyectos (ABP) como proceso creativo y consensuado. El enfoque eminentemente práctico de estas metodologías se alinea de manera muy conveniente con el concepto de las DAW como recurso instrumental para interrelacionar, de manera crítica, teoría, práctica y creatividad artística, orientado a la mejora de la práctica docente (Lankshear y Knobel, 2004). Para ello, se establecen una serie de etapas, siguiendo la propuesta de Kemmis y McTaggart (2005):

- Análisis de la cuestión: presentación del recurso tecnológico (DAW) y de sus posibilidades en el ámbito educativo; debate sobre la educación musical basada en la práctica creativa; identificación de ámbitos de mejora docente desde la innovación a través del ABP.

- Planificación: análisis de los objetivos de etapa, saberes básicos y competencias curriculares, e identificación y selección, entre ellos, de los ámbitos de aplicación de las DAW.
- Desarrollo: se plantea y discute el diseño de una serie de situaciones de aprendizaje (SA) grupales relacionadas con los ámbitos de actuación previamente seleccionados.
- Observación: análisis del transcurso de alguna de las actividades y de los resultados, tanto desde la perspectiva del desarrollo del proceso como del producto final.
- Discusión y evaluación: finalmente, se crean sendos espacios para el debate y la reflexión sobre los procesos y resultados y la obtención de datos sobre la percepción y el desempeño de estos.

En cada curso académico, se ha realizado una evaluación diagnóstica de las competencias del alumnado y una evaluación final, mediante el cuestionamiento oral y la observación de los estudiantes, con el fin de poder comparar el grado de consecución de los objetivos didácticos planteados y de la percepción de las tecnologías utilizadas a través de debates críticos dirigidos mediante preguntas semi-estructuradas. De igual manera y con el fin de reducir el sesgo perceptivo del investigador participante, se triangulan y contrastan con los resultados obtenidos por el docente-investigador con la percepción propia del alumnado participante. En el desarrollo de la investigación, han participado un total de 47 estudiantes (N=47).

#### **4. Propuesta metodológica de trabajo en el aula**

Los esfuerzos realizados por las instituciones educativas para la implementación de las tecnologías digitales en los procesos de formación del profesorado se han tornado fundamentales para garantizar una educación de calidad e inclusiva, a la vez que para mantener un sistema que sea capaz de hacer frente a los nuevos retos educativos (Domínguez y Pino, 2020). En este sentido, el Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas (MUPES) de la Universidad de Salamanca es una titulación profesionalizante que habilita para ejercer la profesión de docente en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato y que tiene como objetivo principal (OG1)<sup>5</sup> que los estudiantes sepan aplicar, como futuros docentes, los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos relacionados con la especialidad cursada. En este marco, esta titulación comprende asignaturas específicas en los bloques de innovación docente orientadas a la implementación de didácticas digitales y desarrollos metodológicos basados en el uso de la tecnología. En el marco normativo actual para la Educación Secundaria en España (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, LOMLOE), los recursos y herramientas tecnológicas en la materia de música, desde el primer al tercer curso, se contemplan de manera transversal tanto en las competencias específicas, como en los criterios de evaluación y los saberes básicos. En este contexto, las DAW se erigen como un recurso tecnológico de aplicación en todos los bloques de saberes básicos<sup>6</sup> y facilitador del desarrollo de competencias específicas. La presente propuesta metodológica muestra situaciones de aprendizaje (SA) agrupadas en relación con los bloques (A) Escucha y

---

<sup>5</sup> Referenciado según normativa curricular del Máster MUPES (Universidad de Salamanca). Disponible en: [https://www.usal.es/files/competencias\\_1\\_0.pdf](https://www.usal.es/files/competencias_1_0.pdf)

<sup>6</sup> Referenciado según portal EducaGob. Disponible en: <https://lc.cx/cojV3T>

Percepción; (B) Interpretación e Improvisación y Creación Escénica y (C) Contextos y culturas, indicándose las competencias específicas (CE) con las que guarda relación<sup>7</sup> cada una de ellas.

#### **4.1. Bloque A. Escucha y percepción**

##### **4.1.1. Cualidades físicas del sonido y uso de instrumentos virtuales. CE (1)(4)**

A partir de un fragmento musical previamente seleccionado, se plantean las posibilidades de manipulación de las características sonoras de cada pista (timbre, intensidad, duración) para analizar su repercusión en la propuesta musical, desde el punto de vista de la percepción e impacto a nivel artístico. Entre estas, destaca la manipulación de los parámetros de edición en diversos instrumentos virtuales, indagando en las posibilidades de configuración que estos ofrecen, con el fin de analizar cómo estos ayudan a establecer marcas estilísticas en distintos géneros de la música popular contemporánea. Esta situación de aprendizaje favorece el debate en torno a cuestiones como la clasificación general de los instrumentos y la función del timbre en el discurso sonoro.

##### **4.1.2. Análisis, generación y síntesis sonora. CE (4)(2)(1)**

En la misma línea, esta SA planteó el análisis y proyección del timbre como estructura compositiva (Peyrou, 2022), y la experimentación con alguno de los sonidos predeterminados que ofrecen los sintetizadores integrados en las DAW (*presets*). Una vez familiarizados con estas posibilidades, y como proceso inverso, se plantea la selección de una serie de sonidos paradigmáticos de la música actual para tratar de sintetizarlos y emularlos a través de las herramientas del DAW. El planteamiento de la SA sirve de sustrato teórico-práctico para abordar cómo gran parte de los perfiles sonoros, entendidos como los componentes principales a nivel tímbrico y estructural, caracterizan muchos de los géneros de la música popular actual. De igual manera, la cuestión puede trasladarse al ámbito de la música culta debatiendo cómo los directores de grandes orquestas y conjuntos instrumentales y/o vocales desarrollan su propia impronta estética manipulando parámetros sonoros asimilables, o cómo las estructuras compositivas basadas en aspectos tímbricos son en muchas ocasiones representativos de géneros, épocas y/o culturas.

##### **4.1.3. El efecto sonoro como recurso artístico. CE (2)(4)**

La siguiente SA se desarrolla a través del uso de un fragmento musical (melodía acompañada) elaborado a través de la plataforma *MuseScore* y exportada como archivo MIDI al DAW *BandLab*<sup>8</sup>, y consiste en la aplicación de diferentes efectos digitales a las pistas que componen la obra, experimentando con los parámetros de edición disponibles. Esta propuesta se lleva a cabo tras la escucha activa y la correspondiente explicación de los principales tipos de efectos, agrupados en las siguientes categorías:

- Retardo: *Reverberb, echo y delay*.
- Modulación: *Chorus, tremolo, flanger y phaser*.
- Dinámica: *Distortion y compression*.

<sup>7</sup> Elementos curriculares referenciados en relación con la clasificación establecida en: EducaGob: Portal del Sistema Educativo Español. Disponible en: <https://lc.cx/cojV3T>

<sup>8</sup> Disponible en: <https://www.bandlab.com/>

Las tareas desarrolladas en esta SA permiten tratar conceptos relacionados con la acústica musical como la modulación, la frecuencia o la amplitud, vinculados a las cualidades del sonido y su incidencia a nivel estético y discursivo en la producción musical (Thibeault, 2017).

#### **4.1.4. Proyección pedagógica: las DAW en la *Escucha y percepción***

El acto de escucha crítica es inherente al disfrute, comprensión y aprendizaje de la música. En este sentido, la producción musical se ha revelado como proceso facilitador de competencias relacionadas con la comprensión del sonido como entidad física, permitiendo identificar, valorar y manipular determinadas características y parámetros directamente relacionados con aspectos constitutivos de formas, estilos o paradigmas estéticos de la expresión musical.

La intervención favorece un interesante debate en relación con las implicaciones de los elementos del sonido desde el punto de vista de su uso como recurso compositivo para la creación de texturas y recursos creativos, introduciendo ejemplos como la consonancia/disonancia tímbrica o conceptos y funciones como la orquestación y su relevancia como factor estructural en el discurso musical (Walzer, 2016). Desde esta perspectiva, se pone de relieve el impacto que tienen estas cuestiones en la creación musical, en la interpretación y en su uso como elemento conformador del canon musical de muchos estilos en el contexto de las músicas populares urbanas (Reuter, 2021). De igual manera, el alumnado manifiesta como sumamente interesante la posibilidad de experimentar con la creación de sonidos propios con la intención de representar conceptos, sentimientos o estados anímicos (*moods*), configurados a través de la libre experimentación con los controles en función de distintas aplicaciones (narración, música programática, ambiental, etc.). Por último, se analizó, a nivel técnico y estético el efecto del *Auto-tune* como recurso creativo y su proyección semiótica en distintos estilos musicales.

### **4.2. Bloque B. Interpretación, improvisación y creación escénica**

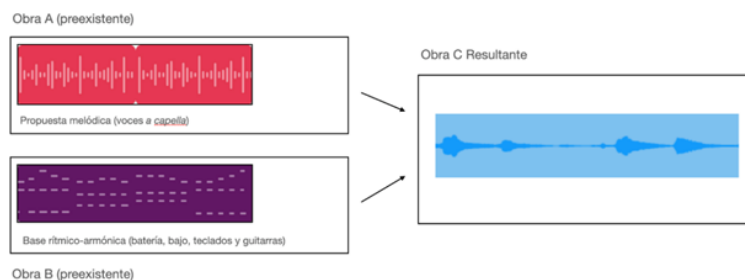
#### **4.2.1. Creación de *backing tracks*. CE (2)(4)**

Los *backing tracks* (BT) son producciones instrumentales de acompañamiento, empleadas generalmente para la práctica y/o la improvisación musical. Estas grabaciones sustituyen las partes que acompañan al solista, emulando un conjunto instrumental determinado. En esta SA los estudiantes se enfrentaron a la creación de un BT, basado en una progresión de blues, para la práctica de la improvisación, analizando y debatiendo cuestiones relacionadas con la armonía, la instrumentación, el tempo, la tonalidad, etc. La posibilidad de trabajar por pistas que ofrecen las DAW permitió implementar estrategias didácticas complementarias relacionadas con la sustitución de partes concretas, la superposición rítmica, la identificación y aplicación de técnicas de arreglo, etc.

#### **4.2.2. Creación musical basada en *loops* y *mash-ups*. CE (1)(2)(4)**

La composición basada en *loops* es una técnica para la creación de obras musicales sencillas consistente en unir de manera creativa fragmentos musicales preconfigurados. Ampliando el concepto, la técnica *mash-up* hace referencia a la combinación (Figura 2) de dos o más canciones (o fragmentos de estas), manteniendo la integridad de sus elementos constitutivos, con el fin de crear una obra nueva y original. Para ello, es necesario que exista un cierto grado de

similitud entre ellas en relación con la tonalidad, la armonía o el ritmo, para que la nueva creación resulte coherente a nivel musical. De manera preliminar, se trabajan las competencias de análisis musical y la de búsqueda de información musical en función de los criterios que afectan a la propia lógica musical. La SA tiene como resultado uno de los productos más paradigmáticos de este tipo de creaciones por síntesis de obras preexistentes, consistente en combinar grabaciones de obras vocales (*a capella*), que desempeñan la función melódica, con otra obra de carácter instrumental que actúa como la base rítmico-armónica de esta.



**Figura 2.** Proceso de creación musical por *mash-up*

#### 4.2.3. Improvisación. CE (2)(3)

Utilizando los BT creados en la SA anterior, los futuros docentes aprovecharon la práctica instrumental para trabajar con las DAW sus improvisaciones en el aula. Esta tarea estuvo precedida del análisis de la estructura blues como marco para la improvisación, el desarrollo de motivos o la adecuación al estilo, abordándose cuestiones como la relación escala-acorde, la superposición de triadas, la improvisación modal, etc. Esta práctica se utilizó de manera paralela para trabajar el acercamiento a distintos géneros musicales desde la perspectiva de alcanzar el respeto a la multiculturalidad (Bernabé, 2013).

#### 4.2.4. Creación, grabación y edición básica de una obra musical. CE (1)(3)(4)

Siguiendo la propuesta de Bielmeier (2021) para la elaboración de una producción musical (planificación, preproducción, grabación, postproducción y distribución) se plantea una SA orientada al acercamiento a la producción de una creación original. El proyecto contempla la aproximación a la creación musical como proceso para abordar saberes básicos sobre los elementos constitutivos del fenómeno musical: forma, estructura, tonalidad, escalas musicales, desarrollo y ritmo armónico, arreglos, prosodia, etc. Asimismo, el proceso de producción analiza las fases de grabación de instrumentos acústicos con edición y mezcla de instrumentos virtuales, y se constituyó el hilo conductor para la presentación y adquisición de competencias específicas como explorar las posibilidades expresivas de diferentes técnicas musicales, desarrollar criterios de selección de las técnicas más adecuadas a la intención expresiva o identificar los principales rasgos estilísticos de distintas formas y estilos.

#### 4.2.5. Proyección pedagógica: las DAW en la *Interpretación, improvisación y creación escénica*

El proceso para la elaboración de *backing tracks* (Figura 3) favoreció la interiorización de los elementos básicos de la música y de los esquemas formales para la construcción de producciones musicales, utilizándose en actividades de interpretación e improvisación mediante



las cuales se abordan cuestiones relacionadas con el fraseo, el desarrollo de motivos o las posibilidades discursivas de cada progresión armónica. En esta línea, las DAW favorecen la creatividad al permitir la experimentación con su amplia gama de sonidos, efectos y posibilidades tímbricas en la elaboración de las bases instrumentales más adecuadas a cada uno de los aspectos musicales que se quieran trabajar.

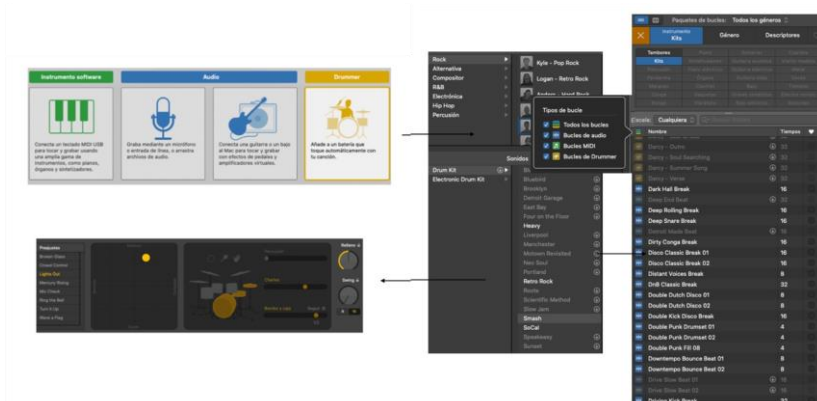


Figura 3. Ejemplo del proceso de composición de *backing tracks*

Las actividades de creación musical más complejas (Figura 4) se llevan a cabo cuando los estudiantes cuentan con cierto grado de familiaridad con el manejo de las DAW, enfocándose la atención en los aspectos musicales y de desarrollo de la creatividad musical. Este proceso se revela como muy adecuado para abordar, de manera interrelacionada, los aspectos más básicos de la composición en un entorno real, adaptado al contexto y estrechamente proclive a la experimentación.

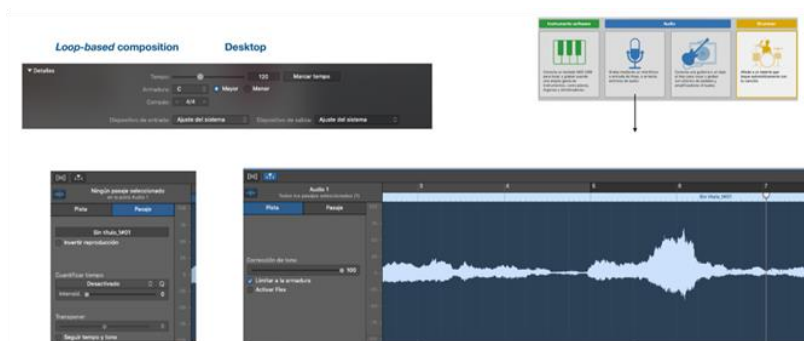


Figura 4. Ejemplo del proceso de composición a través de *loops*

### 4.3. Bloque C. Contextos y culturas

#### 4.3.1. La música en la narrativa audiovisual. CE (2)(4)

La primera SA relacionada con el bloque *contextos y culturas* aborda las capacidades de expresión, connotación y significación de la música en relación con la imagen desde una perspectiva extradiegética. Para ello se propone, a modo de ejemplo, una escena de la película *La forma del agua* (2017) para elaborar sendas variantes de esta: en un caso escogiendo diferentes fragmentos musicales preexistentes, y en otro, produciendo un fragmento original orientado a evocar efectos preconcebidos. En este contexto se debate en torno al proceso de identificación y selección de la música, y se analizó críticamente los efectos en la percepción del espectador, las

sensaciones y emociones que se generaban, la proyección expresiva y las transformaciones semióticas y narrativas producto de la aplicación de diferentes fondos musicales.

#### **4.3.2. Música y videojuegos. CE (1)(2)(4)**

Continuando con las cuestiones abordadas en los anteriores supuestos, en esta SA, se plantea la elaboración de ciertos fragmentos musicales, a modo de banda sonora, para acompañar una serie de pasajes predeterminados del videojuego musical *Lost in Harmony* (2016). La planificación incluye una serie de pautas y recursos para estructurar las producciones: análisis de los aspectos narrativos del fragmento audiovisual, selección del estilo musical, instrumentación, tempo, compás, cuestiones de tonalidad y armonía, funciones solistas y de acompañamiento, etc. Además, se propone comenzar el proceso partiendo de un motivo generador sobre el cual construir el resto de la composición: un esquema rítmico, una progresión de acordes o un motivo melódico.

#### **4.3.3. Proyección pedagógica: las DAW en Contextos y culturas**

El trabajo con las DAW como medio para la elaboración de producciones orientadas al ámbito audiovisual refuerza la adquisición y comprensión de los saberes básicos curriculares y la comprensión del fenómeno musical desde la auto-experimentación artística, posibilitando el desarrollo de la creatividad sin la necesidad de contar con conocimientos previos altamente especializados. Además, el uso de las DAW y la tecnología musical aporta una amplia variedad de nuevas posibilidades de aplicación educativa. En este sentido, la experimentación con el proceso de grabación condujo a los estudiantes hacia una reflexión crítica sobre las tendencias musicales actuales y los gustos musicales propios a través de una serie de planteamientos y debates que permitieron la triangulación con el resto de los datos obtenidos en el estudio. En definitiva, unas nociones básicas de las DAW a nivel operativo y conceptual permiten conocer de manera significativa las estructuras compositivas de la música, sus formas, el papel de las expresiones organológicas o la caracterización de géneros y estilos a través de la exploración y la interacción con los elementos estructurales de la música.

### **5. Evaluación de las propuestas**

La evaluación competencial en los procesos creativos es un tema poliédrico y complejo que no ofrece soluciones generalizables e independientes del contexto. Por otro lado, como apunta Bielmeier (2021), valorar el desempeño en base al resultado del producto y la calidad artística en un proyecto de nivel básico es contraproducente porque deslegitima el valor pedagógico del desarrollo procedimental. Por todo ello, la evaluación se plantea a través del análisis del desarrollo de las capacidades técnicas, creativas y sociales implicadas de los estudiantes. De este modo, se valoran y cuantifican los resultados musicales, creativos y de aplicación de conceptos, poniendo el foco en las habilidades para gestionar, aplicar y desarrollar el proceso creativo. En suma, se valora la capacidad de resolver problemas de manera creativa, autónoma y en función de la aplicación de saberes y competencias, así como su nivel de adecuación. En estos casos, como sostienen Clauhs *et al.* (2019), el uso de rúbricas resulta muy útil para evaluar la enseñanza/aprendizaje de la música a través de la tecnología, especialmente, ante la dificultad de evaluar aspectos artísticos y creativos mediante otro tipo de procedimientos. A continuación, en la Tabla 1, se muestra la rúbrica elaborada y utilizada para la evaluación de los proyectos:

**Tabla 1.** Modelo de rúbrica para evaluación de Situaciones de Aprendizaje basadas en las DAW

	<b>Superficial</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Muy bueno</b>	<b>Excelente</b>
<i>Nivel de capacidad de identificación de estrategias operativas</i>	Identifica parcialmente, con errores significativos alguna estrategia para resolver los problemas que plantea la SA	Identifica distintas estrategias para resolver los problemas que plantea la SA	Identifica con claridad un conjunto de estrategias apropiadas para resolver los problemas que plantea la SA	Identifica con claridad las estrategias óptimas para resolver los problemas que plantea la SA
<i>Identificación de técnicas y funcionalidades relacionadas con los requerimientos</i>	Identifica parcialmente, con errores significativos algunas técnicas y funcionalidades apropiadas para resolver los objetivos planteados	Identifica distintas técnicas y funcionalidades para resolver los objetivos planteados	Identifica con claridad un conjunto de técnicas y funcionalidades apropiadas para resolver los objetivos planteados	Identifica con claridad las técnicas y funcionalidades óptimas para resolver los objetivos planteados
<i>Nivel de adecuación de objetivos/resultados</i>	Los resultados se corresponden solo parcialmente con los objetivos de la SA	Los resultados se corresponden convenientemente con los objetivos de la SA	Los resultados se corresponden de manera muy adecuada con los objetivos de la SA	Los resultados se corresponden de manera óptima con todos los objetivos planteados en la SA
<i>Nivel de desarrollo creativo</i>	Atractivo artístico y estético superficial o carente de interés	Atractivo artístico y estético aceptable con alguna idea musical original e interesante	Gran atractivo artístico y estético. Transmite originalidad, coherencia estética e interés musical	Impactante a nivel artístico y estético con gran poder de persuasión y comunicación musical

Posteriormente, tras el análisis de los resultados de evaluación del primer ciclo anual, se incorporaron al presente instrumento de evaluación, como propuesta de mejora, sendos ítems (Tabla 2) relacionados con el grado de adecuación a los criterios marcados previamente por el profesorado y con la autopercepción del desempeño mediante autoevaluación, a rellenar por el alumnado para la autogestión del proceso.

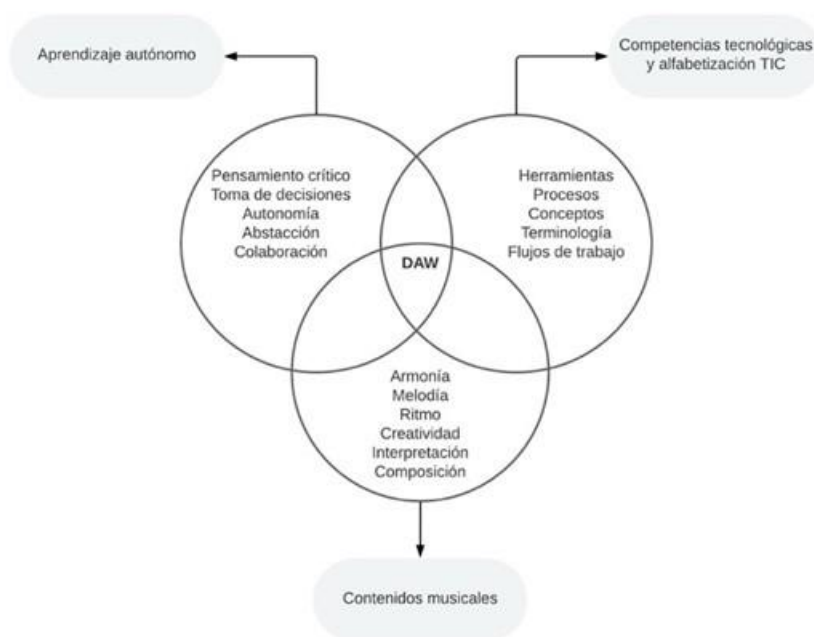
**Tabla 2.** Desarrollo de la rúbrica para evaluación de Situaciones de Aprendizaje basadas en las DAW

	<b>Superficial</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Muy bueno</b>	<b>Excelente</b>
<i>Adecuación</i>	Poca o ninguna adecuación a los criterios establecidos previamente por el docente	Adecuación irregular, cumple en exclusiva con algunos criterios establecidos previamente por el docente	Buena adecuación a los criterios establecidos previamente por el docente	Completa adecuación a los criterios establecidos previamente por el docente
<i>Autoevaluación</i>	La percepción del trabajo realizado en grupo es superficial. Grado muy bajo de implicación con el proyecto	La percepción del trabajo realizado en grupo es buena. Grado bajo de implicación con el proyecto	La percepción del trabajo realizado individualmente y/o en grupo es muy buena. Grado alto de implicación con el proyecto	La percepción del trabajo realizado en grupo es excelente. Grado muy alto de implicación con el proyecto

De igual manera, se aplica una rúbrica dirigida a conocer la idoneidad de cada una de las SA y del DAW como recurso tecnológico para abordar cada uno de los saberes básicos y desarrollar las distintas competencias básicas relacionados con cada una de las SA. Los resultados (Tabla 3) son evaluados mediante una síntesis de la percepción del propio alumnado y del profesor encargado de tutorizar las SA. En este caso, se conserva una escala genérica similar con los valores superficial, aceptable, muy bueno y excelente.

## 6. Resultados y discusión

El uso de las DAW y el conocimiento del proceso de producción musical se muestra como un recurso con gran impacto en el aula de música, ofreciendo múltiples posibilidades para el desarrollo de situaciones de aprendizaje relacionadas con los saberes básicos reflejados en la normativa curricular. Estos recursos ejercen como eje vertebrador para interrelacionar y crear espacios donde confluyen aprendizaje autónomo, alfabetización tecnológica específica y contenidos musicales (Figura 5), percibiéndose su implementación para el desarrollo de situaciones de aprendizaje como muy positiva.



**Figura 5.** Las DAW como elemento vertebrador del proceso enseñanza-aprendizaje

Los resultados obtenidos (Tabla 3) muestran de manera descriptiva el nivel percibido de operatividad de las DAW para la adquisición de saberes básicos y el desarrollo de las competencias específicas asociadas a cada SA.

**Tabla 3.** Resultados obtenidos de la percepción del nivel de operatividad de las DAW en el aula de Música

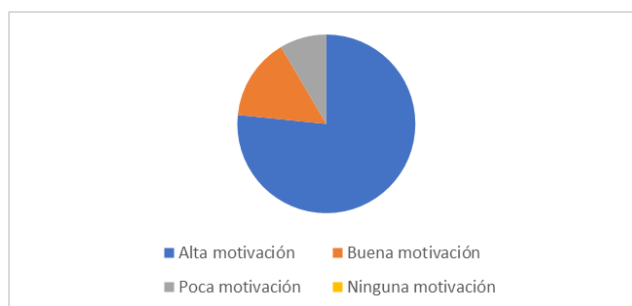
	Superficial	Aceptable	Muy bueno	Excelente
SA. El sonido	0%	0%	42%	58%
SA. Síntesis sonora	8%	16%	42%	33%
SA. Efectos sonoros	8%	25%	25%	42%
SA. Backing tracks	0%	8%	17%	75%
SA. Loops y mash-ups	0%	25%	33%	42%
SA. Improvisación	0%	0%	8%	92%
SA. Creación	0%	0%	16%	84%
SA. Narrativa	0%	16%	25%	59%
SA. Videojuegos	0%	16%	17%	67%

Como puede apreciarse la mayoría de las SA son percibidas como muy buenas o excelentes, alcanzándose casi el 100% en ámbitos como la improvisación o la creación; se pone de manifiesto en este caso como las actividades relacionadas con los aspectos puramente creativos, donde el alumnado puede manifestarse individualmente, proponer una visión propia o desarrollar la expresividad artística, son las que significativamente resultan más atractivas. En el resto de los ámbitos, las DAW se perciben como aceptable, muy bueno o excelente, y únicamente existen dos ámbitos (síntesis y efectos sonoros) donde algunos de los participantes y algunas de las participantes las consideran como un recurso superficial; en estos casos, la alta tecnificación y la relación con aspectos acústicos o tecnológicos, alejados de la propia materia musical, pueden ser las causas subyacentes a una percepción menos entusiasta.

Desde una perspectiva cualitativa, los datos ponen de manifiesto cómo las actividades centradas en la producción de muchos de los géneros musicales más populares entre el alumnado joven posibilita el desarrollo de la creatividad mediante producciones que sirven para promover distintas competencias, asimilar conceptos y saberes en un contexto real y favorecer la motivación y el compromiso con el aprendizaje de la materia gracias a la cercanía y el reconocimiento de un paradigma estético percibido como propio. Los debates en el aula ponen de relieve cómo de manera sistemática el alumnado apuesta por incorporar, visibilizar y situar estos paradigmas musicales como repertorios propios del currículum en igualdad de condiciones del resto de culturas musicales tradicionalmente asimiladas como académicas o canónicas. Además, la potenciación de los aspectos creativos de las propuestas desarrolladas permite superar el tradicional acercamiento a las tecnologías centrado en la comprensión de los procedimientos técnicos y operativos, carentes de un fuerte enfoque creativo (Wise, 2016), para pasar a explorar, como eje prioritario, sus posibilidades creativas y expresivas en calidad de elemento organológico e instrumento musical (Bell, 2018). De esta manera, los planteamientos propuestos se muestran como un referente para potenciar el modo en que el alumnado aplica las tecnologías digitales a su propio aprendizaje y producción creativa, haciendo hincapié en el desarrollo de la capacidad de expresión a través de la tecnología y no solo en las habilidades técnicas necesarias para el manejo y operación de los sistemas o aplicaciones (Pierard y Lines, 2022).

El desarrollo de la faceta creativa fomenta de manera paralela un compromiso motivacional evidente estrechamente relacionado con el incremento de la autoestima y la mejora competencial autopercibida. Tras distintos debates relacionados con el cuestionamiento post-intervención se constata (Figura 6), como una amplia mayoría del alumnado (76'6%) muestra un grado alto de motivación en relación con la experiencia artística percibida y el transcurso del proceso de aprendizaje. Únicamente un 8'5% de los estudiantes percibe la herramienta y los planteamientos formativos como poco motivadores y ninguno de los participantes la encuentra nada motivadora. De este hecho (nulo rechazo) puede deducirse, además, que tanto las cuestiones

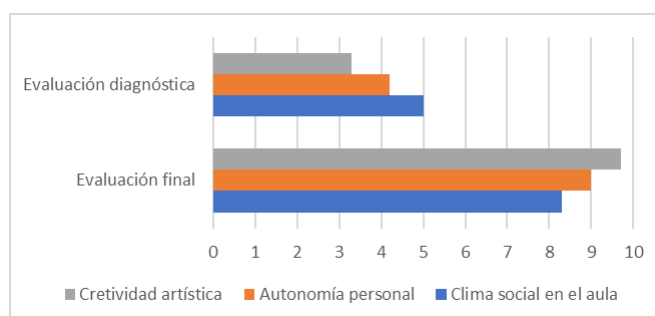
operativas como la relación de las propuestas con los contenidos curriculares son comprensibles, cercanos y asimilables por el alumnado.



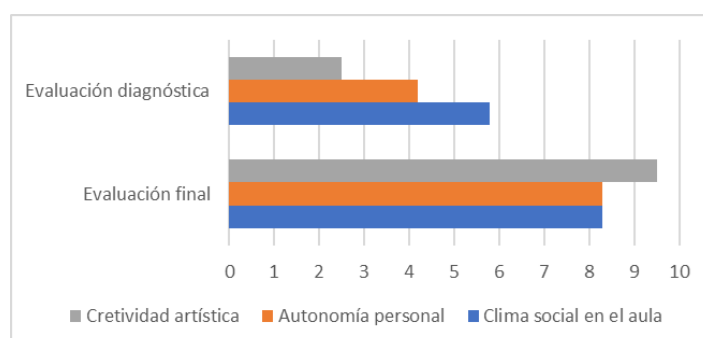
**Figura 6.** Grado de motivación y satisfacción percibida del alumnado

De igual manera, los datos avalan la significación de las prácticas de producción musical y de los marcos estéticos desde los cuales se desarrollan muchos de los géneros de la música popular en la actualidad. En este sentido, comprender cómo se crea y se graba la música y cuál es el proceso desde la idea original hasta el producto final, “no puede ser analizado ni comprendido suficientemente sin tener en cuenta todos los procesos técnicos y creativos de los estudios de grabación” (Faure *et al.*, 2020, p.80). Por consiguiente, la producción musical, al margen de favorecer intensamente la adquisición de competencias específicas y de promover la alfabetización tecnológica, ha permitido plantear SA relacionadas con el proceso de creación musical, la escucha y reflexión crítica sobre géneros, épocas, rasgos estéticos y estilísticos, y el papel de la música en ámbito multimedia. La retroalimentación instantánea que ofrece la reproducción sonora de cada proceso de edición o creación permite al alumnado manejar múltiples representaciones del imaginario musical contemporáneo y analizar las diferentes partes de la creación, facilitando la toma de decisiones y la discusión sobre aspectos musicales de manera menos abstracta (Biasutti y Concina, 2020), produciéndose una transformación significativa a nivel epistemológico entre las pedagogías tradicionales basadas, en gran parte, en la transmisión de conocimientos teóricos a través del discurso magistral.

De manera subsidiaria, se corrobora de manera muy elocuente (Figuras 7 y 8), en línea con lo expuesto en Faure *et al.* (2019) y Baño y Pozo (2023), cómo la utilización de las DAW en la educación musical mejora el clima social en el aula y desarrolla y potencia la autonomía personal y la creatividad. Esta cuestión resulta especialmente interesante en un contexto educativo como el presente en el que el desarrollo de la creatividad mediante la interacción tecnológica es un precepto caracterizador de la educación musical del siglo XXI (Ferguson y Brown, 2016).



**Figura 7.** Implementación de las DAW en el primer ciclo anual: Clima social, autonomía personal y creatividad en el aula



**Figura 8.** Implementación de las DAW en el segundo ciclo anual: Clima social, autonomía personal y creatividad en el aula

En el contexto de la alfabetización digital, se pone de manifiesto, a través de los diversos debates mantenidos, cómo la utilización de las TIC en la formación del alumnado no ha ido más allá de lo anecdótico y se limita, en muchos casos, a la proyección o reproducción de contenidos audiovisuales, a trabajos de búsqueda y selección de información o al uso esporádico de aplicaciones para dispositivos móviles, hallazgos que se alinean con las ideas expuestas en Merchán *et al.* (2022). En este sentido, las DAW se erigen como recurso que permite paliar muchas de estas carencias tecnológicas y contribuyen de manera significativa al desarrollo de las competencias digitales especializadas mediante la aplicación creativa de saberes básicos, contenidos y competencias específicas relacionadas con la normativa curricular.



**Figura 9.** Alumnado empleando las plataformas DAW en el aula de Música

Desde la perspectiva pedagógica, favorece la integración en el aula de los repertorios de la música popular actual y de gran parte de los sus procesos y contextos paradigmáticos de creación y producción que, como apunta Hoon (2018), permiten establecer vínculos entre el aprendizaje y la práctica musical informal y los requerimientos curriculares para promover el aprendizaje auténtico mediante la representación de experiencias variadas que amplifiquen el aprendizaje y la comprensión musical. En esta línea, la percepción del elemento tecnológico como agente centralizador promueve la traslación de un enfoque pedagógico instructivista a otro más constructivista que, además, favorece un cambio en el ámbito pragmático desde las actividades dirigidas por el profesor a las actividades centradas en el alumno (Wise *et al.*, 2011).

Estas cuestiones se alinean con trabajos preexistentes en los cuales las actividades articuladas a través de este tipo de plataformas permiten la integración de contenidos, la potenciación de la autoconfianza en la competencia tecnológica y la percepción de utilidad en el ámbito de la praxis profesional, tanto de los procesos como de los productos desarrollados. De manera específica y como se apunta en Thayer *et al.* (2021), el estudio pone de relieve cómo este

tipo de intervenciones permiten atender distintas necesidades del alumnado e integrar distintos estilos musicales desde estrategias innovadoras creativas, constructivas y polivalentes.

Finalmente, se constata una falta de competencias tecnológicas previas relacionadas con el conocimiento, manejo de aplicaciones y recursos para el registro, edición y tratamiento de audio y, en general, de todo tipo de recursos digitales relacionados con la educación musical que se reflejan a su vez en otros trabajos como el propuesto por Tejada y Thayer (2020). En él, se destaca la carencia de habilidades tecnológicas antes del comienzo de la intervención y cómo esta produce inseguridad y estrés ante el desafío del desempeño tecnológico. Esta cuestión implica de manera necesaria abordar que el empleo de estas herramientas implica una curva de aprendizaje prolongada (González y Merchán, 2022), y una familiarización con determinados conceptos que deben de ser conocidos y asimilados de manera previa. Aprender a explotar todas las posibilidades de las DAW implica un proceso de aprendizaje paralelo que debe de ser progresivo, bien planificado y alinearse como la evolución del alumnado en la interiorización de saberes y competencias. Además, la implementación de las DAW dentro de los ecosistemas educativos se sustenta sobre el presupuesto teórico de que el aprendizaje de la música por medio de las tecnologías de producción musical debe centrarse en el proceso más que en el resultado. Por este motivo, se incide en evitar situar la producción musical como centro de la enseñanza musical, ni como recurso para reemplazar otras metodologías y prácticas docentes, sino en situar el foco en su proyección educativa y plantear las posibilidades de su aplicación en las aulas de la enseñanza musical. Como contraprestación, se observa un alto grado de receptividad por parte del alumnado hacia este tipo de desarrollos, poniendo de relieve cómo estos les capacitan en competencias y posibilidades que nunca habían creído posibles a través de planteamientos que se desarrollan con gran satisfacción (Tejada y Thayer, 2020).

## 7. Conclusiones

Las tecnologías digitales suponen un avance significativo e inauguran un nuevo horizonte de perspectivas en el campo de la Educación Musical con el objetivo claro e irrenunciable de hacer de ésta una práctica más inclusiva y creativa (Merchán *et al.*, 2023). En concreto, la producción y tratamiento del sonido a través de las conocidas como plataformas DAW en el ámbito educativo ofrece una serie de oportunidades para implementar procesos de enseñanza-aprendizaje musical más significativos, fomentando el desarrollo de la creatividad, mediante la creación y manipulación del material sonoro en el entorno digital. La presente investigación documenta e identifica sus ámbitos de actuación más relevantes y relaciona diversas propuestas de aplicación que ponen de manifiesto su potencial didáctico en el aula de música; su accesibilidad y flexibilidad, el fomento de la creatividad, del pensamiento abstracto, crítico y multimodal en el alumnado sienta las bases para una renovación metodológica para el desarrollo y diseño de SA que favorezcan la adquisición de competencias específicas en entornos reales. En este marco, se pone de manifiesto cómo las DAW ofrecen una respuesta crítica a las necesidades profesionales emergentes, desde las nuevas posibilidades tecnológicas, y trascendiendo la mera traslación de los procesos de enseñanza/aprendizaje que se producían en el mundo físico real al mundo digital (González y Merchán, 2022). Como afirma March (2006), seleccionar metodologías de aprendizaje y enseñanza que propicien un acercamiento a la realidad profesional como vía para conseguir un aprendizaje significativo, profundo y constructivo, que permita seguir aprendiendo de manera permanente, debe convertirse en uno de los temas centrales en la investigación educativa.



Para ello, se debe tener en cuenta que los planteamientos relacionados con el uso de las DAW fomentan la adquisición de las competencias tecnológicas que vertebran el proceso de enseñanza/aprendizaje en este contexto y que, en última instancia, permiten aprovechar la gran cantidad de posibilidades y funciones que ofrece este recurso. En este sentido, es clave el papel del profesorado como guía en el desarrollo del proceso metodológico (Walzer, 2020; 2021) para observar qué aspectos precisan de mayor atención y facilitar al alumnado el apoyo y las herramientas óptimas según las necesidades pedagógicas. Desde este enfoque, el uso de las DAW en el aula de Música puede ayudar a potenciar la motivación y el compromiso, el disfrute y la comprensión artística del fenómeno musical, el análisis crítico y la autoconfianza, así como la adquisición de competencias relacionadas con la autonomía, la toma de decisiones y la resolución de problemas.

### Financiación y agradecimientos

Esta investigación fue parcialmente financiada por el Ministerio de Universidades de España en el marco de Ayudas para la Formación del Profesorado Universitario (FPU20/01761).

Agradecimientos al Instituto de Ciencias de la Educación (IUCE) y al Máster MUPES de la Universidad de Salamanca.

### Referencias

- Baño, L. y Pozo, J.I. (2023). The influence of musical production structures in group learning management. *Research Studies in Music Education*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/1321103X231175389>
- Bauer, W.I. (2020). *Music learning today: Digital pedagogy for creating, performing, and responding to music*. Oxford University Press.
- Bell, A.P. (2015). DAW democracy? The dearth of diversity in 'Playing the Studio'. *Journal of Music, Technology & Education*, 8(2), 129-146. [https://doi.org/10.1386/jmte.8.2.129\\_1](https://doi.org/10.1386/jmte.8.2.129_1)
- Bell, A.P. (2018). *Dawn of the DAW: The studio as musical instrument*. Oxford University Press.
- Bernabé, M. (2013). Importancia de la música como medio de comunicación intercultural en el proceso educativo. *Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria*, 24(2), 107-127. <https://doi.org/10.14201/10357>
- Biasutti, M. y Concina, E. (2020). Online composition: strategies and processes during collaborative electroacoustic composition. *British Journal of Music Education*, 38(1), 1-16. <https://doi.org/10.1017/S0265051720000157>
- Bielmeier, D. (2021). Linking Creative Practice with Audio Production Education in the Music Industry Classroom. *Journal of the Music and Entertainment Industry Educators Association*, 21(1), 45-63. <https://doi.org/10.25101/21.2>
- Clauhs, M., Franco, B. y Cremata, R. (2019). Mixing It Up: Sound Recording and Music Production in School Music Programs. *Music Educators Journal*, 106(1), 55-63. <https://doi.org/10.1177/0027432119856085>

- Dammers, R.J. (2012). Technology-based music classes in high schools in the United States. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 194, 73-90. <https://doi.org/10.5406/bulcouresmusedu.194.0073>
- Domínguez-Lloria, S. y Pino-Juste, M. (2020). Análisis comparativo de la formación inicial del profesorado de música de primaria y secundaria en Europa. *Revista Electrónica de LEEME*, 46, 224-239. <https://doi.org/10.7203/LEEME.46.18033>
- Faure, A., Gustems, J. y Navarro, 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>
- Faure, A., Oriola, S. y Montoya, A. (2019). La estación de Trabajo de Audio Digital y su contribución en el desarrollo de competencias en la educación secundaria. En Vaquero, E., Brescó, E., Coiduras, J.L. y Carrera, X. (Eds.), *EDUcación con TECnología: un compromiso social. Iniciativas y resultados de investigaciones y experiencias de innovación educativa* (pp.889-899). Edicions de la Universitat de Lleida. <https://repositori.udl.cat/handle/10459.1/64975>
- Ferguson, J.R. y Brown, A.R. (2016). Fostering a post-digital avant-garde: research-led teaching of music technology. *Organised Sound*, 21(2), 127-137. <https://doi.org/10.1017/S1355771816000054>
- González-Gutiérrez, S. y Merchán-Sánchez-Jara, J. (2022). Humanidades digitales y ecosistema educativo hacia una nueva estructura epistémica desde las didácticas digitales. *Anuario ThinkEPI*, 16, 1-7. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2022.e16a35>
- Holdhus, K., Christophersen, C. y Partti, H. (2022). Soundtrapped? Socio-material perspectives on collaborative teaching within the music classroom. *Research Studies in Music Education*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/1321103X221115978>
- Hoon, H. (2018). Enabling popular music teaching in the secondary classroom—singapore teachers' perspectives. *British Journal of Music Education*, 35(3), 301-319. <https://doi.org/10.1017/S0265051717000274>
- Imbernón, F. (2012). La investigación sobre y con el profesorado. La repercusión en la formación del profesorado, ¿cómo se investiga? *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(2), 1-9. <http://redie.uabc.mx/vol14no2/contenido-imbernon2012.html>
- Kardos, L. (2012). How music technology can make sound and music worlds accessible to student composers in Further Education colleges. *British Journal of Music Education*, 29(2), 143-151. <https://doi.org/10.1017/S0265051712000186>
- Kemmis, S. (2009). Action Research as a Practice-Based Practice. *Educational Action Research*, 3(17), 463-474. <https://doi.org/10.1080/09650790903093284>
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (2005). Participatory Action Research: Communicative Action and the Public Sphere. En Denzin, N.K. y Lincoln, Y.S. (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (pp.559-603). Sage Publications Ltd.
- Landy, L. (2007). *Understanding the art of sound organization*. MIT Press.

- Lankshear, C. y Knobel, M. (2004). *A Handbook for Teacher Research: From design to implementation*. Open University Press.
- March, A.F. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 35-56. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/152>
- Merchán Sánchez-Jara, J., Ramos Ahijado, S. y Montoya Rubio, J.C. (2022). Ecosistemas educativos para la práctica musical en el entorno de la Web Social: una revisión sistemática de literatura. *Revista de Investigación Educativa*, 40(2), 565-587. <https://doi.org/10.6018/rie.477721>
- Merchán-Sánchez-Jara, J.F., González-Gutiérrez, S. y Cruz-Rodríguez, J. (2023). Objetivos de Desarrollo Sostenible y Educación Musical: iniciativas desde la formación del profesorado de educación secundaria. En C. López-Esteban (Ed.), *Propuestas docentes para la integración de la Agenda 2030 y los ODS en la Universidad de Salamanca: modelos y experiencias en el Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas* (pp.389-404). Ediciones Universidad de Salamanca.
- Merchán Sánchez-Jara, J., González-Gutiérrez, S., Navarro-Cáceres, M., Olarte-Martínez, M.M. y Pedrero-Muñoz, C. (2023). El proyecto Co-Poem: recursos didácticos y proyección pedagógica para la educación musical en Educación Primaria. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e30981. <https://doi.org/10.14201/eks.30981>
- Peyrou, M. (2022). *Oídos que no ven: Contra la idea de música intelectual*. Taurus.
- Pierard, T. y Lines, D. (2022). A constructivist approach to music education with DAWs. *Teachers and Curriculum*, 22(2), 135-145. <https://doi.org/10.15663/tandc.v22i2.406>
- Reuter, A. (2021). Who let the DAWs Out? The Digital in a New Generation of the Digital Audio Workstation. *Popular Music and Society*, 45(2), 113-128. <https://doi.org/10.1080/03007766.2021.1972701>
- Berrón, E. y Monreal, I.M. (2020). La formación inicial de los futuros maestros a través del Aprendizaje Basado en Proyectos desde la Educación Musical. *Revista electrónica de LEEME*, 46, 208-223. <https://doi.org/10.7203/LEEME.46.18031>
- Sandín-Esteban, M. P. (2010). Investigación-acción. En Nieto, S. (Ed.), *Principios, métodos y técnicas esenciales para la investigación educativa* (pp.525-556). Dykinson.
- Savage, J. (2010). A survey of ICT usage across English secondary schools. *Music Education Research*, 12(1), 89-104. <https://doi:10.1080/14613800903568288>
- Tejada, J. (2004). Música y mediación de la tecnología en sus procesos de aprendizaje. *Educación XXI*, (7), 15-26. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70600701.pdf>
- Tejada, J. y Thayer, J. (2020). Design and validation of a music technology course for initial music teacher education based on the TPACK Model and the Project-Based Learning approach. *Journal of Music, Technology, and Education*, 12(3), 225-246. [https://doi.org/10.1386/jmte\\_00008\\_1](https://doi.org/10.1386/jmte_00008_1)

- Thayer, T., Tejada, J. y Murillo, 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>
- Thibeault, M.D. (2017). Sound studies and music education. *Journal of Aesthetic Education*, 51(1), 69-83. <https://doi.org/10.5406/jaesteduc.51.1.0069>
- Walzer, D. (2016). Software-Based Scoring and Sound Design. *Music Educators Journal*, 103(1), 19-26. <https://doi.org/10.1177/0027432116653449>
- Walzer, D. (2020). Blurred lines: Practical and theoretical implications of a daw-based pedagogy. *Journal of Music, Technology and Education*, 13(1), 79-94. [https://doi.org/10.1386/jmte\\_00017\\_1](https://doi.org/10.1386/jmte_00017_1)
- Walzer, D. (2021). Sonic thinking as a tool for creativity, communication, and sensory awareness in music production. *Thinking Skills and Creativity*, 42. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100953>
- Wise, S. (2016). Secondary school teachers' approaches to teaching composition using digital technology. *British Journal of Music Education*, 33(3), 283-295. <https://doi.org/10.1017/S0265051716000309>
- Wise, S., Greenwood, J. y Davis, N. (2011). Teachers' use of digital technology in secondary music education: illustrations of changing classrooms. *British Journal of Music Education*, 28(2), 117-134. <https://doi.org/10.1017/S0265051711000039>