

# El conocimiento y uso de los recursos tecnológicos en la formación inicial de maestros de música<sup>1</sup>

Raul Fontes

Universidad Internacional de La Rioja, La Rioja – España

Pablo Cisneros-Álvarez

Universidad Internacional de La Rioja, La Rioja – España

Diego Calderón-Garrido

Serra Hunter Fellow, Universitat de Barcelona, Barcelona – España

**Resumen:** La tecnología digital y las herramientas que esta propone guían parte de la educación musical actual. En esta investigación se ha analizado el conocimiento y uso que los docentes de música en su formación inicial hacen de los diversos recursos tecnológicos ligados a la educación musical. Para ello, y a través de un cuestionario online, se han analizado las respuestas de 53 estudiantes de la mención de educación musical de dos universidades diferentes en Madrid (España). Los resultados han puesto de manifiesto que los estudiantes poseen escaso conocimiento de las herramientas tecnológicas que existen para aprender y enseñar música. En este sentido, sin observarse diferencias de género ni edad, la muestra analizada considera que no tendría problemas docencia para implementar el uso de la tecnología en su futura docencia.

**Palabras clave:** Tecnología digital. Formación de Maestros. Educación Musical. Formación Universitaria.

## The knowledge and use of technological resources in the initial training of music teachers

**Abstract:** *Digital technology and its tools guide part of today's music education. This study analyzed the knowledge and use that future music teachers adopt from the various technological resources linked to music education. Through an online questionnaire for this purpose, we analyzed the responses of 53 students enrolled in music education programs at two different universities in Madrid (Spain). The results have shown that students have little knowledge of the existing technological tools for learning and teaching music. In this sense, without considering gender or age differences, the analyzed sample assumes there would be no issues in implementing the use of technology in their future teaching.*

**Keywords:** *Digital Technology. Teacher Education. Music Education. University Education.*

<sup>1</sup> Trabajo fruto del proyecto competitivo B0036 "Conocimiento y uso de la tecnología educativa en maestros y profesores de música" financiado por la Universidad Internacional de La Rioja"

En la actualidad, la educación en general y la educación musical en particular están marcadas por su estrecha relación con la tecnología (DELANDE, 2004: 17). Concretamente, las herramientas digitales brindan nuevas oportunidades y formas de aprendizaje en cualquier nivel y ámbito educativo, desde escuelas de educación infantil hasta conservatorios de música superiores, pasando por institutos, orquestas sinfónicas, corales sociales y un largo etcétera de propuestas educativas centradas o que usan la música como vehículo de aprendizaje. Esto, sin duda, deriva en una renovación de la forma de pensar, interpretar, analizar y componer música. La aplicación de tecnologías digitales a la educación musical se fundamenta, básicamente, en el uso de ordenadores y dispositivos móviles, tanto para la reproducción de audio y vídeo como para la realización de presentaciones o búsqueda de información (GORGORETTI, 2019: 2). Esto es complementado también por el uso que se le asigna a dicha tecnología digital para seleccionar o generar sonidos, realizar composiciones digitales, indagar en la creación e interpretación por medio de instrumentos virtuales, escribir y transcribir partituras, y muchos más. En este sentido, la presencia de tecnologías digitales en la educación musical, como en otras disciplinas y áreas de conocimiento, está conformada por dos aspectos básicos: el equipamiento de cada centro y sus aulas, así como la instrucción que recibe el profesorado para su uso razonado de los diferentes recursos disponibles (ROMÁN ÁLVAREZ, 2017: 493).

Esta tecnología digital que se está describiendo ha dado lugar a avances, ha querido trascender las diferentes culturas y llegar así a una audiencia masiva. Todo esto ha sido posible gracias a que se ha adaptado y optimizando la correspondencia entre la inversión realizada y el beneficio obtenido (WEBSTER, 2002: 40). A su vez, las adaptaciones y optimizaciones realizadas han originado que, ineludiblemente, cada vez se escuchen más voces que pidan que se modifiquen los distintos planes de estudios para incluir las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje musicales, de forma que tanto docentes como discentes puedan obtener provecho de estas (SOUTHCOTT; CRAWFORD, 2011: 125). Por tanto, se presenta como necesaria una readaptación consensuada de los planes de estudios para así satisfacer las necesidades de todos los agentes implicados en la educación (KIM, 2016: 214). Esto, irremediablemente, conlleva también a una actualización en la formación inicial de los docentes, en especial si pensamos en su papel de estudiante que en breve pasará a ser formador. De esta forma, incentivando el conocimiento y uso crítico de la tecnología digital en los futuros docentes, se pone en marcha una rueda que, a corto o medio plazo, permitirá un avance significativo en todos los procesos educativos.

Hoy el alumnado está, efectivamente, alfabetizado con los entornos digitales (HAGOOD; SKINNER, 2012: 4) y multimodales (GAINER, 2012: 17). Por tanto, la educación debería cubrir y trabajar con más profundidad que hace pocos años el ámbito digital en el aprendizaje. Además, las tecnologías digitales están asociadas a un tipo de alumnado y docencia donde los estudiantes son los protagonistas de la acción educativa y controlan su experiencia de aprendizaje. Este control de la experiencia fomenta a su vez la creatividad (JEFFREY; CRAFT, 2004: 79). No cabe duda de que, actualmente, el alumnado está conectado con el mundo que le rodea a través de teléfonos móviles cada vez más sofisticados (KONGAUT; BOHLIN, 2016: 749) y *tablets* que utilizan para reproducir, crear, grabar o editar sonidos (STEPHENSON; LIMBRICK, 2015: 3780). Así pues, pensar en herramientas tecnológicas supone a su vez recapacitar sobre determinadas herramientas que, en cierta medida, promueven la sociabilización de sus usuarios. Esto es algo que la educación musical debe aprovechar y sacarle rendimiento pedagógico.

Otro aspecto para tener en cuenta es cómo se pueden implementar las tecnologías en la educación musical. En este sentido, se presenta como de gran utilidad la página web del *Technology Institute for Music Education (Ti:ME)* (2019). Este reconocido instituto propuso seis áreas de integración: 1. Instrumentos musicales electrónicos (controladores y sintetizadores)

que posibilitan editar timbres y la creación de sonidos nuevos o en capas que facilitan las interpretaciones sobre bases previamente grabadas; 2. Producción de música (audio digital, protocolos *MIDI*, secuenciación de sonido y diseño). El uso de herramientas digitales en la producción musical, como pueden ser *Logic*, *Cubase* o *Pro Tools*, ofrecen una gama infinita de posibilidades para el trabajo en el aula como edición y modificación de datos de audio y *MIDI*, utilizando la estación de trabajo de audio digital (*DAW*) para explorar y crear música de diferentes estilos y géneros, etc.; 3. Software de notación musical. Esto, entre otros, *Sibelius*, *Finale*, *Encore*, *MuseScore* u otros más sencillos, como *MusicTime Deluxe*, permite crear o adaptar partituras que el docente quiera usar con su alumnado, ingresar y editar datos musicales, conectar el software de notación musical con otros tipos de software o dispositivos de música y productividad, ayudar al alumnado a componer, etc.; 4. Enseñanza asistida por ordenador (software educativo, aprendizaje basado en Internet, herramientas de acompañamiento). En esta área están los software y webs diseñados, especialmente, para desarrollar ciertas competencias musicales como la escucha (*Ear Master*), la teoría y el lenguaje musicales, etc.; 5. Multimedia. La integración de sonidos, textos, gráficos, imágenes y vídeos consigue que las clases se modernicen y ofrece nuevos recursos para la toma de contacto con la música (páginas web, presentaciones en *Power Point*, películas/DVD, etc.) y 6. Herramientas de productividad, clase y laboratorio. Esta última área incluye conversión, espacios virtuales para almacenar y distribuir datos y otras aplicaciones generales, software de productividad para crear materiales para su uso en el aula, rutinas responsables y productivas de las redes sociales para comunicación, distribución del trabajo, etc. Estas seis áreas de integración de las tecnologías en la educación musical que propone el *Ti:ME* deberían tenerse en cuenta en la formación de cualquier estudiante de música y, por ende, en la formación de los futuros docentes en música, ya que están estrechamente relacionadas con la competencia específica necesaria en la actualidad para desarrollar su labor.

Aunque estas áreas pueden ser transversales, se pueden plantear como un punto de partida para categorizar los diferentes usos de la tecnología en actividades en el aula de música. Así pues, se puede pensar en recursos educativos audiovisuales (ARÓSTEGUI, 2010: 20), herramientas de entrenamiento auditivo (CHAN *et al.*, 2006: 395), editores de audio (SILVEIRA; GAVIN, 2016: 882), editores de partituras (BELLINI, 2008: 98), secuenciadores y generadores de sonido (FARRIMOND *et al.*, 2011: 16) o softwares auxiliares para la interpretación instrumental (NIJS; LEMAN, 2014: 44. ROWE; TRIANTAFYLAKI; ANAGNOSTOPOULOU, 2015: 115) y para el desarrollo de las capacidades vocales (REID *et al.*, 2017: 136).

Por otro lado, la universidad actual, la que está instalada en este siglo XXI que ya es mayor de edad, está marcada por un constante proceso de adaptación e innovación en el que se busca atender a las necesidades del alumnado actual partiendo de las competencias del profesorado y escuchando las necesidades de la sociedad. Un proceso en el que la reconstrucción de realidades que atiendan a los cambios en el pensamiento y forma de actuar de la sociedad está a la orden del día. Una fase de adaptación en innovación en la que el proceso de enseñanza y aprendizaje se ve condicionado tanto por docentes y discentes, quienes actúan como protagonistas, mediadores y, en definitiva, tomadores y beneficiarios de dicha adaptación. Además, en este contexto que se está describiendo, en todos los ámbitos educativos, y por ende en la Educación Superior, las tecnologías digitales han contribuido y están contribuyendo a generar un revulsivo y una revolución en el acto y el modelo de negocio educativo (ROF; BIKFALVI; MARQUÈS, 2020: 4980). Se han ampliado y reorientado los mercados ya existentes y se han buscado otros nuevos, como la educación *on line* (OEM), proveedores de educación *on line* (OEP) y servicios de educación *on line* (OES) (PATHAK, 2016: 318). Pero el avance ha sido más revulsivo aún, ya que las tecnologías digitales han permitido un notable avance en la labor investigadora, favoreciendo la autoría

colectiva, la interacción entre miembros de diferentes instituciones, e incluso países, optimizando los procesos de recogida y análisis de datos, favoreciendo las diversas carreras y vocaciones investigadoras (AL LILY, 2016: 1058). Sin duda, se ha dado un cambio de paradigma en todo lo referido al ambiente educativo.

En este sentido, es fundamental que el claustro docente explore nuevas fronteras en la educación musical. Se hace urgente que todo el profesorado analice dicha educación musical y su propia labor educativa en relación con las tecnologías digitales. Tras la publicación del *Informe Delors* (1996: 91-103), ha habido muchas iniciativas que han propuesto nuevos modelos, estándares de aprendizaje e instrumentos para mejorar las competencias tecnológicas (*INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION*, 2017: n.p. MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE, 2006: n.p. *ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT*, 2018: n.p. UNESCO, 2011: n.p.). De esta forma, y atendiendo a las diferentes propuestas, será inevitable que la formación continua del profesorado esté ligada al desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Así pues, se debería considerar sus habilidades y competencias en este campo como esenciales en la educación actual (COMISIÓN EUROPEA, 2016: 23).

El proyecto *Tuning Educational Structures in Europe* (GONZÁLEZ; WAGENAAR, 2003: 85) distinguía entre competencias generales (entendiendo estas como las que tienen en cuenta tanto las instrumentales, como las interpersonales y las sistémicas) y las competencias específicas correspondientes a cada área temática en la educación superior. Tiempo después, el *A framework for developing and understanding digital competence in Europe* (DigComp) recogía que la competencia digital es transversal y permitía a la ciudadanía europea adquirir habilidades necesarias para desenvolverse y desarrollarse como parte de la sociedad actual, implicando un posicionamiento crítico frente a su propio uso (FERRARI, 2013: 35). Esto, sin duda, hace que la educación tenga la necesidad de incluir la competencia digital en sus diferentes planes de estudios. En esta inclusión, todos los agentes implicados deberían participar, facilitando experiencias de aprendizaje que permitan la asimilación a nivel práctico de la descrita competencia digital (REDECKER, 2017: 12).

En la línea de lo que se viene argumentando, se debe ser consciente de que la integración de las TIC en el diseño de actividades educativas es un proceso de mejora constante (DAMMERS, 2019: 360-366). Para evaluar la forma en que las tecnologías son usadas por los docentes y discentes en las clases de música, se puede acudir al modelo propuesto por Puentedura (2015: n.p.). Este propone un modelo de cuatro niveles para evaluar el uso de la tecnología en los diferentes procesos educativos: Sustitución, Aumentación, Modificación y Redefinición (SAMR). Los dos primeros niveles, los de sustitución y aumentación, se presentan como una mejora con relación al uso de la tecnología en actividades de aprendizaje ya existentes. Los dos últimos niveles, modificación y redefinición, hablan de la importante traba tecnológica en las actividades, hasta el punto de que sin dicha tecnología o no hubiera existido la actividad o bien no hubiera sido posible su diseño y posterior realización. Por ende, este modelo, con sus cuatro niveles, presenta una propuesta de mejora constante en la que cualquier docente y las actividades diseñadas y realizadas por este tienen su espacio. Por tanto, es de gran utilidad para valorar cómo emplean las tecnologías los actuales y, en el caso concreto que aquí se estudia, los futuros docentes en música. Este modelo que propone Puentedura, además, permite a cualquier docente reflexionar sobre su labor, presentando un reto constante y una guía de hacia dónde hay que ir, una brújula en la implementación de la tecnología digital en el aula que aquí se está describiendo. En definitiva, el uso de dicha tecnología digital tiene que ayudar a superar dificultades que se pueden plantear en el aula, contribuyendo a la mejora de las diversas estrategias docentes (BAUER; MITO, 2017: 93).

Por otro lado, la enseñanza en el contexto educativo superior, en el caso de la formación inicial de maestros que aquí se trata, juega un doble papel. Esto se debe a que no solo debe integrar la competencia digital en sus planes formativos, sino que tiene que garantizar que los futuros docentes de música en Educación Primaria también la adquieran, la desarrollen y la sepan gestionar. Por tanto, para mejorar esta competencia, la enseñanza universitaria y todos sus actores deben poseer una amplia variedad de recursos tecnológicos (ADAMS *et al.*, 2017: 12-48). Estos, además de poseerse, deben ser transmitidos a los futuros docentes (UNESCO, 2012: 29). Además, toda esta argumentación que se está exponiendo está reforzada por la opinión del profesorado de Primaria. Dicho profesorado ve la competencia digital como algo necesario en su formación inicial, ya que les ayuda a adaptarse a su porvenir profesional (STRONGE, 2018: 92). Esa necesidad, como no podía ser de otra forma, está igualmente presente en la educación musical.

A pesar de la demanda descrita de los futuros docentes en Educación Primaria, las universidades españolas, en general, no están respondiendo a esta petición concreta. Esto se evidencia en que solo el 25.2% de los planes relacionados con la música en el Grado de Educación Primaria incluye bloques de contenido con un uso significativo de las tecnologías digitales (CALDERÓN-GARRIDO *et al.*, 2018: 48. CALDERÓN-GARRIDO *et al.*, 2021: 130). Por otro lado, la mayoría de las investigaciones que estudian sobre dicha competencia digital en la formación inicial de maestros no van más allá de los análisis de casos. Esto es señal inequívoca de que este hecho requiere de una revisión y actualización constantes (BARTOLOMÉ; GALLEGO-ARRUFAT, 2019: 10). Además de todo esto, hay que tener en cuenta la disparidad legislativa en España sobre el currículum que han de afrontar los futuros docentes de música en Primaria en su formación inicial (RUSINEK; SARFSON, 2017: 123). Esta formación ha sido calificada de insuficiente, especialmente si se compara con anteriores planes de estudio, en lo referido a la adquisición de competencias instrumentales que garanticen que el profesorado pueda llevar a cabo una docencia de calidad (BERRÓN, 2021: 111). Sin embargo, esta opinión no es exclusiva de España, ya que esa situación es compartida con lo que ocurre en otros países.

Sin embargo, y tal como se ha venido describiendo, no se trata exclusivamente de adquirir la competencia digital sino, en el caso de los futuros docentes, saberla gestionar en otras personas. Por este motivo, en este trabajo se siguen los indicadores del ya clásico TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) de Mishra y Koehler (2006: 1017) en el que se identifican tres tipos de conocimiento. De esta forma, por un lado, estaría el denominado conocimiento del contenido, es decir, el vinculado a la disciplina que se enseña, en este caso la música. Por otro lado, se encontraría el conocimiento pedagógico, es decir, los conocimientos sobre pedagogía y docencia. Finalmente, el conocimiento tecnológico, es decir, los recursos disponibles a nivel tecnológico. Así pues, en este modelo TPACK se combinan una serie de habilidades cognitivas que resultan esenciales en los futuros docentes de música. Los tres factores expuestos pueden coexistir e interactuar. De esta forma, uno sirve de base para los otros dos, ensamblando todos ellos en el acto educativo. Esto lleva implícito que, si hay carencias serias, ya sea de contenido, como de pedagogía o de tecnología, se presentarán serias lagunas docentes.

En definitiva, esta investigación se centra en el uso instrumental de los recursos que ofrece la tecnología digital en el campo de la educación musical como parte del descrito TPACK. Concretamente, el estudio pone el centro de atención en los estudiantes de la Mención de Música en el Grado de Maestro de Educación Primaria, es decir, los docentes en su formación inicial. Se persigue analizar el conocimiento y uso de diferentes recursos digitales e implementación en el aula para el aprendizaje musical que tiene y realiza dicho alumnado. La investigación, tal como se ha descrito anteriormente, se centrará en los recursos destinados al audiovisual, la educación auditiva, los editores de audio y partituras, los generadores de sonido, los secuenciadores y

los softwares para el aprendizaje instrumental y vocal. Es decir, el objetivo es estar al tanto del conocimiento y uso que los futuros maestros de música hacen de los diferentes recursos tecnológicos aplicados a la música. Además, se busca detectar posibles diferencias en función del sexo y correlaciones según la edad de los maestros en su formación inicial.

## Metodología

Para la consecución de este objetivo, se ha realizado un estudio basado en encuesta descriptivo, de tipo exploratorio, correlacional y transversal (BISQUERRA, 2004: 168) por medio de la aplicación de un cuestionario *on line ad hoc*. La elección de un cuestionario *on line* estuvo motivada por la imposibilidad de tener contacto con el alumnado de forma presencial debido a las restricciones marcadas por la COVID-19. Sin embargo, esto implicó cierta subjetividad al ofrecer resultados basados en la opinión o criterio del propio encuestado. La aplicación elegida para la aplicación del cuestionario fue *Formsite*.

La muestra potencial estuvo compuesta por todos los estudiantes de la Mención de Música en el Grado de Maestro de Primaria de la Universidad Internacional de La Rioja y de la Universidad Rey Juan Carlos (72 estudiantes). Se accedió a la muestra durante las clases de diversas asignaturas de la mención, donde se les invitó a participar de forma anónima y sin obtener ninguna compensación en la nota de dichas asignaturas a cambio de su participación. Los estudiantes fueron conocedores de que podían abandonar el estudio en el momento en el que ellos lo desearan.

Una vez descartadas las respuestas de quienes no habían completado en su totalidad el cuestionario, se obtuvo una muestra válida de 53 participantes, es decir, el 73.1% de la muestra potencial. Del total de la muestra analizada, el 75.5% ( $n = 40$ ) fueron mujeres y el 24.5% ( $n = 13$ ) hombres. La edad media de la muestra analizada fue de 27.55 años ( $SD = 9.09$ ).

El cuestionario usado fue el "Cuestionario de Competencias Digitales Docentes y uso de la Tecnología Digital en el Aula de Música Universitaria" diseñado y validado psicométricamente por Calderón-Garrido *et al.* (2020: 139). Este se trata de un autoinforme para evaluar el conocimiento y uso de distintos recursos tecnológicos. El cuestionario utilizado con la muestra que aquí se expone mostró una excelente consistencia interna ( $\alpha = 0.945$ ) y una adecuación correcta ( $KMO = .819$ ;  $X^2 = 6185.900$ ;  $p < .001$ ).

Para el recuento y análisis estadístico de los resultados se utilizó el programa *IBM Statistic Package for Social Science (SPSS)*, en su versión 21.0. En todos los casos se estableció un intervalo de confianza mínimo del 95%. Los estadísticos empleados fueron el de Mann-Whitney y el de Kuskal-Wallis, realizando previamente las pruebas de normalidad de la muestra de Kolmogorov-Smirnov o de Shapiro-Wilk en función de las necesidades y el análisis de correlaciones de Spearman. Para el análisis cualitativo de las respuestas se usó el software ATLAS.Ti en su versión 1.5.2.

## Resultados

Los datos referidos a la muestra analizada, tal como se muestra en la Tab. 1, reportaron un conocimiento, uso en la preparación de las clases y uso en el aula y enseñanza casi nulos en el caso de herramientas destinadas a la educación auditiva, el desarrollo de audiovisuales, secuenciadores, software para aprender el manejo de instrumentos musicales y software para el desarrollo de las capacidades vocales. Un poco más amplio, a pesar de mostrar un conocimiento superficial y un uso casi anecdótico, fue el conocimiento y uso sobre los editores de sonido y de partituras.

|                             |                           | Nulo/<br>Nunca | Superficial/<br>alguna vez | Amplio/<br>a menudo | Profundo/<br>siempre |
|-----------------------------|---------------------------|----------------|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Audiovisuales               | Conocimiento              | 24 (45.3%)     | 22 (41.5%)                 | 4 (7.5%)            | 3 (5.7%)             |
|                             | Preparación de las clases | 34 (64.2%)     | 15 (28.3%)                 | 4 (7.5%)            | 0                    |
|                             | Uso en el aula            | 36 (67.9%)     | 15 (28.3%)                 | 2 (3.8%)            | 0                    |
| Educación<br>auditiva       | Conocimiento              | 35 (66%)       | 16 (30.2%)                 | 2 (3.8%)            | 0                    |
|                             | Preparación de las clases | 40 (75.5%)     | 12 (22.6%)                 | 1 (1.9%)            | 0                    |
|                             | Uso en el aula            | 41 (77.4%)     | 9 (17%)                    | 3 (5.7%)            | 0                    |
| Editores<br>de audio        | Conocimiento              | 12 (22.6%)     | 30 (56.6%)                 | 8 (15.1%)           | 3 (5.7%)             |
|                             | Preparación de las clases | 21 (39.6%)     | 27 (50.9%)                 | 5 (9.4%)            | 0                    |
|                             | Uso en el aula            | 20 (37.7%)     | 30 (56.6%)                 | 3 (5.7%)            | 0                    |
| Editores<br>de partituras   | Conocimiento              | 13 (24.5%)     | 19 (35.8%)                 | 12 (22.6%)          | 9 (17%)              |
|                             | Preparación de las clases | 16 (30.2%)     | 24 (45.3%)                 | 11 (20.8%)          | 2 (3.8)              |
|                             | Uso en el aula            | 16 (30.2%)     | 25 (47.2%)                 | 8 (15.1%)           | 4 (7.5%)             |
| Generadores<br>de sonido    | Conocimiento              | 30 (56.6%)     | 15 (28.3%)                 | 4 (7.5%)            | 4 (7.5%)             |
|                             | Preparación de las clases | 36 (67.9%)     | 13 (24.5%)                 | 4 (7.5%)            | 0                    |
|                             | Uso en el aula            | 40 (75.5%)     | 11 (20.8%)                 | 2 (3.8%)            | 0                    |
| Secuenciadores              | Conocimiento              | 38 (71.7%)     | 11 (20.8%)                 | 2 (3.8%)            | 2 (3.8%)             |
|                             | Preparación de las clases | 40 (75.5%)     | 12 (22.6%)                 | 1 (1.9%)            | 0                    |
|                             | Uso en el aula            | 41 (77.4%)     | 10 (18.9%)                 | 2 (3.8%)            | 0                    |
| Software de<br>instrumentos | Conocimiento              | 26 (49.1%)     | 18 (34%)                   | 8 (15.1%)           | 1 (1.9%)             |
|                             | Preparación de las clases | 34 (64.2%)     | 15 (28.3%)                 | 4 (7.5%)            | 0                    |
|                             | Uso en el aula            | 31 (58.5%)     | 20 (37.7%)                 | 2 (3.8%)            | 0                    |
| Software vocal              | Conocimiento              | 35 (66%)       | 13 (24.5%)                 | 3 (5.7%)            | 2 (3.8%)             |
|                             | Preparación de las clases | 38 (71.7%)     | 13 (24.5%)                 | 2 (3.8%)            | 0                    |
|                             | Uso en el aula            | 39 (73.6%)     | 14 (26.4%)                 | 0                   | 0                    |

**Tabla 1.** Respuestas en función de las diferentes herramientas

No se observaron diferencias estadísticas significativas en función del género en ninguno de los casos.

Respecto a la edad de los participantes, únicamente se detectó una correlación inversa entre la edad y el conocimiento de editores de partituras ( $r_s = -.370$ ;  $p = .006$ ), el uso de estos en la preparación de las clases ( $r_s = -.384$ ;  $p = .005$ ) y su uso en el aula ( $r_s = -.416$ ;  $p = .002$ ).

Tal como se observa en la Tab. 2, se percibió que en todos los casos el conocimiento de un recurso correlacionaba directamente con su uso en la preparación de las clases y su uso en la propia aula. Si bien esto puede parecer obvio, se ha preferido reflejar al ser usado en la discusión.

|  | Preparación               | Uso                       |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Conocimiento de educación auditiva       | $r_s = .543$ ; $p < .001$ | $r_s = .591$ ; $p < .001$ |
| Conocimiento de audiovisuales            | $r_s = .510$ ; $p < .001$ | $r_s = .417$ ; $p = .002$ |
| Conocimiento de editores de audio        | $r_s = .635$ ; $p < .001$ | $r_s = .537$ ; $p < .001$ |
| Conocimiento de editores de partituras   | $r_s = .673$ ; $p < .001$ | $r_s = .526$ ; $p < .001$ |
| Conocimiento de generadores de sonido    | $r_s = .627$ ; $p < .001$ | $r_s = .480$ ; $p < .001$ |
| Conocimiento de secuenciadores           | $r_s = .629$ ; $p < .001$ | $r_s = .467$ ; $p < .001$ |
| Conocimiento de software de instrumentos | $r_s = .603$ ; $p < .001$ | $r_s = .539$ ; $p < .001$ |
| Conocimiento de software vocal           | $r_s = .609$ ; $p < .001$ | $r_s = .551$ ; $p < .001$ |

**Tabla 2.** Correlaciones entre el conocimiento de un recurso y el resto de los parámetros

En este sentido, el análisis cluster mostró semejanza entre el alumnado que manifestaba conocimientos y uso de generadores y de secuenciadores de sonido. Sin embargo, como ya hemos visto, dicho alumnado era una pequeña parte del total de la muestra analizada.

Respecto a si pensaban que tendrían problemas a la hora de incluir la tecnología digital en la futura docencia, el 62.26% consideraban que no los tendrían. Por lo que se refiere a los que sí pensaban que tendrían problemas, las razones que esgrimían estaban relacionadas con el desconocimiento (n = 15) y con los costes y recursos en los centros educativos (n = 9). Destaca que no había diferencias estadísticas significativas ni en el conocimiento ni en el uso de ninguno de los recursos en función de dichos pensamientos sobre la futura docencia.

Por otro lado, el 54.71% de la muestra analizada consideraba que en la universidad sí les estaban preparando bien en el uso de las TIC en su futura docencia. Los que consideraban que no, reflejaron argumentaciones relacionadas con la falta de conocimiento por parte del profesorado universitario (n = 12), con la falta de tiempo en las diferentes asignaturas (n = 8) o con que la formación en su uso no estaba en el programa de la asignatura (n = 7). Como en el caso anterior, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los recursos en función de si consideraban o no que recibían la formación adecuada.

## Discusión y conclusiones

Como se ha mostrado, el análisis sobre la competencia digital centrada en el conocimiento y uso instrumental de los futuros maestros con mención en música considerados en este trabajo pone de manifiesto que estos estudiantes poseen escaso conocimiento de las herramientas tecnológicas que existen para aprender y enseñar música. En la misma dirección, el uso metodológico en la preparación de sus planteamientos didácticos y el empleo instrumental en el desarrollo de actividades de aula también es mínimo. Con estos hechos podría afirmarse, en el caso de la muestra analizada, que, a pesar de las afirmaciones de los estudiantes y en función de los datos, existe una insuficiente valoración del peso que la tecnología digital está teniendo en la educación musical actual. Por otro lado, también se ha puesto sobre la mesa la existencia de una gran distancia entre el desarrollo competencial digital del profesorado universitario y la realidad tecnológica de los estudiantes. Finalmente, también se ha mostrado una pobre dotación de formación en TIC en los planes de estudio de la mención en música.

Así pues, se revela como necesario seguir insistiendo en los beneficios de las herramientas digitales para aprender y enseñar música. En este sentido, son numerosos los autores que defienden las ventajas de la tecnología digital para la educación musical. En esta línea, los investigadores consideran que su uso enriquece los procesos de enseñanza-aprendizaje (GIRÁLDEZ, 2010: 74), aumenta la participación y mejora los resultados académicos (GUERRERO, 2014: 11), obliga a reformular objetivos formativos (ROMÁN, 2017: 492), crea modos distintos de hacer música (BELGRAVE; KEOWN, 2018: 2) y potencia la innovación en todas las etapas educativas (CALDERÓN-GARRIDO *et al.*, 2019: 43. CREECH, 2019: 5). No obstante, a pesar de su apariencia y la tentación que supone el uso de la tecnología digital en el aula de música, por muy atractivos y ventajosos que puedan parecer sus resultados, si no se utilizan bien metodológicamente, no se están aprovechando las posibilidades que los diferentes recursos digitales tienen para mejorar y transformar enfoques educativos tradicionales (GIRÁLDEZ, 2014: 90. SERRANO, 2017: 166). Por tanto, se deviene fundamental actuar sobre la forma en la que cada docente acopla la tecnología digital a su propia praxis pedagógica, revisando así no solo el cómo sino el por y para qué. En consecuencia, los maestros de música deben ser conscientes, reflexionando



desde su formación inicial, de las repercusiones que las herramientas digitales provocan en los entornos educativos. Al mismo tiempo, deben observarlas, experimentar con ellas, compararlas, analizarlas y evaluarlas para, finalmente, integrarlas de forma eficaz en sus diseños didácticos (ADAMS *et al.*, 2017: 53).

El camino se presenta arduo. Sin embargo, en esta línea es alentador el trabajo de Vidulin-Orbanić y Duraković (2011: 124) que demuestra que los futuros maestros de música descubren, a través del empleo de herramientas digitales, mejoras en la optimización de su tiempo y en su capacidad de transferencia de conocimientos. Por su parte, Talsik (2015: 263) sugiere un mayor alcance teórico y práctico de la tecnología digital en la formación inicial de maestros de música, así como Pike (2017: 107), que, enmarcando su propuesta en la metodología del aprendizaje-servicio, señala un buen rendimiento de herramientas síncronas para aprender a tocar el piano, creando así nuevos procedimientos didácticos para la docencia online. Otro de los trabajos que incide sobre la importancia metodológica de la competencia digital en futuros educadores de música es el de Tejada y Thayer (2019: 9). Estos autores diseñan una intervención pedagógica sobre tecnología musical que aplican en la formación inicial del profesorado de música. El modelo pedagógico de su acción se basa en la hibridación de la metodología activa –centrada en el alumno– del aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el modelo TPACK, puntualizado en el marco teórico de este trabajo. Con esa combinación metodológica, evalúan la habilidad de los estudiantes para integrar la tecnología en sus propios desarrollos cognitivos. Aseveran que los discentes encuentran valor didáctico en las herramientas digitales utilizadas, posicionamiento que permite afianzar el criterio sobre su uso pedagógico y fortalecer así su formación como futuros docentes.

Volviendo a los resultados obtenidos, como se señaló en estos, cabe destacar el leve aumento del conocimiento y uso de los editores de sonido y de partituras por parte de los estudiantes examinados en este trabajo. Se sabe que son herramientas que no solo digitalizan y editan música, sino que sirven para componer, desarrollar habilidades auditivas y de lectura musical (BRODSKY *et al.*, 2008: 430. WÖLLER *et al.*, 2003: 380-385) y, en definitiva, son útiles para el impulso de actividades musicales creativas (GALERA-NÚÑEZ; MENDOZA, 2011: 33). Tal vez sean estos los motivos por los cuales los estudiantes profundizan en esas herramientas y, por extensión, obtienen un mejor anclaje formativo y una mayor implicación con la tecnología educativa. Otra de las razones que puede explicar dicho incremento es la relación de esas herramientas con las propias historias de vida del usuario. Es decir, son recursos que fomentan singularidad y competencias intrapersonales, como la autoestima (BOLDEN; NAHACHEWSKY, 2015: 19), la confianza y la motivación personal (KARDOS, 2012: 145). En cualquier caso, parece obvio asumir que si los estudiantes han desarrollado más el conocimiento y uso de dichos editores es porque, de alguna manera, en las aulas y los planes de estudio de las universidades analizadas están más presentes. Por tanto, también se debe poner el foco de atención en las instituciones como semillas formadoras.

Si nos centramos en el género de los estudiantes de la muestra analizada, tal como se ha observado, no se detectaron diferencias estadísticas significativas en ninguno de los casos. El hecho de no existir dichas diferencias que afecten los resultados, puede explicarse desde una perspectiva cultural. En ese sentido, el entorno socioeducativo y la etnia de las personas que se estudian son factores que influyen para delimitar posibles divergencias de género al utilizar herramientas digitales (JACKSON *et al.*, 2008: 439). En cualquier caso, este dato no coincide con los estudios de Cai, Fan y Du (2017: 10) o de Roberts, Yaya y Manolis (2014: 254), quienes consideraban, como fruto de sus resultados, que, en general, los hombres estaban más atraídos por el uso de la tecnología digital. En el caso de la educación musical, Suki (2011: 15), llegó a idénticas conclusiones. Así pues, la formación docente en España parece ser una excepción en este sentido.

Por otra parte, en cuanto a la edad de los participantes, es probable que la correlación inversa entre la edad y el uso de los editores de partituras se deba a que los jóvenes se sienten más atraídos por la percepción lúdica y la facilidad para usar las funciones básicas de estos recursos digitales. A conclusiones parecidas llegó también Suki (2011: 16), a pesar de lo cual, tanto en su caso como en el de la muestra aquí analizada, no deja de ser una suposición.

Acerca de la correlación directa entre el conocimiento de una herramienta y su uso para preparar clases y en el aula, se trata de una evidencia más de la lógica interacción entre la dimensión metodológica y el uso instrumental de las herramientas digitales en educación musical. Una buena preparación de clases implica, entre otras cosas, un sólido conocimiento de los recursos para que, en el momento de utilizarlos, se puedan atender las reacciones de los alumnos y guiar su aprendizaje. Por consiguiente, dicha correlación conduce a destacar, nuevamente, la importancia de la acción metodológica de cada docente. A su vez, empuja al profesorado universitario a enseñar no solo el conocimiento de diferentes recursos digitales, sino a orientar al alumnado a comprender cómo se utilizan en un grupo-clase. En definitiva, si el futuro docente no conoce un recurso, está privando a su alumnado de primaria de los años sucesivos de su uso, a no ser que en la formación continua de dicho docente aprenda a usarla. Esta formación continua es muy apreciada por el profesorado de música (FERM THORGERSEN; JOHANSEN; JUNTUNEN, 2016: 49) pero a su vez muestra que la universidad no cumple con su labor formativa.

De lo anterior emerge a su vez la preocupante distancia entre la competencia digital del profesorado universitario y la realidad tecnológica del alumnado. Esta situación plantea una tensión. Esto asoma a través de uno de los argumentos que los estudiantes participantes de este trabajo señalan ante la falta de preparación en TIC en su formación inicial. De manera que, según la muestra analizada, parece ser que el docente universitario en España debe seguir mejorando su competencia digital para poder comprometerse con la formación tecnológica de futuros maestros de música. Una de las razones puede achacarse a las carencias en el equipamiento de las aulas universitarias. Sin duda, la falta de recursos y de fondos destinados para desempañar dicha labor son obstáculos que impiden al profesorado integrar herramientas digitales en su práctica docente. En este sentido, Bauer y Damners (2016: 10) ya detectaron estas limitaciones infraestructurales en los centros de la *National Association of Schools of Music*. Si bien, cabe recordar que actualmente existe una amplia gama de recursos sin coste, de acceso abierto y, por medio de los dispositivos móviles, se encuentran muchas aplicaciones dirigidas hacia la creación musical (GIRÁLDEZ, 2015: 13-15), que permiten un aprendizaje autónomo (ORIOLA; MOYA; GUSTEMS, 2015: 30) y no requieren el uso de las herramientas en el aula (CHO; BAEK; CHOE, 2019: 135). Por tanto, se muestra nuevamente un desaprovechamiento de recursos que están fácilmente al alcance del alumnado.

Al hilo de la dotación de formación en TIC de los planes de estudio de la mención en música de las universidades españolas, las respuestas de los estudiantes participantes corroboran la postura de autores que señalan que es insuficiente (CALDERÓN-GARRIDO *et al.*, 2018: 49. CALDERÓN-GARRIDO *et al.*, 2021: 133). Es probable que el origen de esta problemática esté en el hecho de que la formación musical de los actuales planes de las universidades españolas de futuros maestros con mención en música está basada en no más de cinco asignaturas optativas (FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ; VALDIVIA SEVILLA, 2020: 148-150). Por tanto, se considera que los resultados de este estudio podrían motivar a las autoridades competentes a revisar estos programas, proporcionando propuestas de formación encaminadas al uso de recursos digitales que sirvan no solo como un complemento, sino como herramientas generadoras de conocimiento (TORRADO; PÉREZ ECHEVERRÍA; POZO, 2020: 302). De otro modo, una revisión de los planes para que se produzca el cambio de enfoque pedagógico a nivel individual, departamental e

institucional (JOHNSON, 2017: 412-450) para afrontar el reto de formar a futuros maestros con habilidades musicales reales capaces de desenvolverse en la era digital.

Los resultados no han sido demasiado positivos. Por tanto, a modo de prospectiva, es necesaria la continuidad de la investigación sobre qué, para qué y cómo utilizan las herramientas digitales los futuros educadores en el resto de las universidades del Estado español, así como en otros países. Esto podría dirigirse hacia una mayor concreción del significado que los estudiantes otorgan a “conocer” un recurso digital y la obtención de resultados a través de estudiantes de otras universidades. También resultaría interesante el tratamiento de datos desde una perspectiva comparativa. En cualquier caso, una de las limitaciones de este estudio, como ya se ha comentado supra, es la muestra. Así pues, las conclusiones aquí revertidas han de tomarse con la cautela propia de la consciencia de dicha limitación, lo cual no permite extrapolar los resultados obtenidos a la totalidad de los futuros docentes de música. Sin embargo, los datos ahí están, y no son muy alentadores.

Como reflexión final, este trabajo pone de relieve que el conocimiento, estudio y uso de la tecnología digital para aprender y enseñar música sigue siendo uno de los focos principales para comprender el rumbo de la educación en general y de la educación musical en particular del siglo XXI. Sin embargo, parece que la formación de los futuros docentes es totalmente insuficiente para comprender dicho rumbo. Existen buenas experiencias al respecto, solo quedadiseñar sus resultados y así hacer partícipe a toda la comunidad educativa de los múltiples beneficios del uso de la tecnología digital aplicada a la educación musical.

## Referencias

ADAMS, Samantha; CUMMINS, Michele; DAVIS, Adam; FREEMAN, Alan; HALL, Catherin; y ANANTHANARAYANAN, Vaishnavi. *NMC Horizonte report: 2017 higher education edition*. The New Media Consortium, 2017. Disponible en: <https://library.educause.edu/resources/2017/2/2017-horizon-report>. Acceso el: 15 ago. 2021.

AL LILY, Abdulrahman E. Crowd-authoring: The art and politics of engaging 101 authors of educational technology. *International Journal of Information Management*. Londres, v. 36, n. 6, p. 1053-1061, 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.07.004>. Acceso el: 17 ago. 2021.

ARÓSTEGUI, José Luis. Risks and promises of ICT (information and communication technologies) for music education. *Hellenic Journal of Music, Education and Culture*. Patras, v. 1, n. 1, p. 17-31, 2010. Disponible en: <http://hejmec.eu/journal/index.php/HejMEC/article/view/19>. Acceso el: 12 ago. 2021.

BARTOLOMÉ, Antonio; GALLEGO-ARRUFAT, M<sup>a</sup>. José. Tecnologías en la Universidad: logros y fracasos. *Revista de Docencia Universitaria*. Valencia, v. 17, n. 1, p. 9-13, 2019. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/57325>. Acceso el: 10 ago. 2021.

BAUER, William I.; DAMMERS, Richard. J. Technology in music teacher education: A national survey. *Research Perspectives in Music Education*. Florida, v.18, n. 1, p. 2-15, 2016. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/310843115\\_Technology\\_in\\_Music\\_Teacher\\_Education\\_A\\_National\\_Survey](https://www.researchgate.net/publication/310843115_Technology_in_Music_Teacher_Education_A_National_Survey). Acceso el: 14 ago. 2021

BAUER, William. I.; MITO, Hiromichi. ICT in music education. En: KING, Andrew; HIMONIDES, Evangelos; RUTHMANN, S. Alex (Eds.), *The Routledge companion to music, technology, and education*. Nueva York: Routledge, 2017. p. 91-102.

BELGRAVE, Melita J.; KEOWN, Daniel J. Examining cross-age experiences in a distance-based intergenerational music project: Comfort and expectations in collaborating with opposite generation through 'virtual' exchanges. *Frontiers in Medicine*. Berna, v. 5, n. 214, 2018. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30151363/>. Acceso el: 15 ago. 2021.

BELLINI, Pierafrancesco. *Multimedia technologies: Concepts, methodologies, tools, and applications*. Florencia: IGI Global, 2008.

BERRÓN, Elena. De la especialidad a la mención: un paso atrás en la formación universitaria del maestro de Educación Musical. *Revista Electrónica Complutense De Investigación En Educación Musical - RECIEM*. Madrid, v. 18, p. 111-126, 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.5209/reciem.69694> Acceso el: 27 jun. 2021.

BISQUERRA, Rafael. *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La muralla, 2004.

BOLDEN, Benjamin; NAHACHEWSKY, James. Podcast creation as transformative music engagement. *Music Education Research*. Londres, v. 17, n. 1, p. 17-33, 2015. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/14613808.2014.969219>. Acceso el: 12 ago. 2021.

BRODSKY, Warren; KESSLER, Yoav; RUBINSTEIN, Bat-Sheva; GINSBORG, Jane; HENIK, Avisahi. The mental representation of music notation: Notational audiation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. Tennessee, v. 34, n. 2, p. 427-445, 2008. Disponible en: <https://doi.org/10.1037/0096-1523.34.2.427>. Acceso el: 10 ago. 2021.

CAI, Zhihui; FAN, Xitao; DU, Jianxia. Gender and attitudes toward technology use: A meta-analysis. *Computers & Education*. Bruselas v. 105, p. 1-13, 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.003> Acceso el: 23 de jun. 2021.

CALDERÓN-GARRIDO, Diego; CARRERA, Xavier; GUSTEMS-CARNICER, Josep. La presencia de las TIC en los temarios de música de los grados de maestro: análisis de los planes docentes. *Libro de actas #CIMIE18 de AMIE*, 2018. Disponible en: <http://amiedu.org/actascimie18/wp-content/uploads/2016/06/2.pdf>. Acceso el: 21 oct. 2021.

CALDERÓN-GARRIDO, Diego; CISNEROS, Pablo; GARCÍA, Isaac; DE LAS HERAS, Rosa. La tecnología digital en la educación musical: una revisión de la literatura científica. *Revista Electrónica Complutense De Investigación En Educación Musical - RECIEM*, v. 16, p. 43-55, 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.5209/reciem.60768>. Acceso el: 21 oct. 2021

CALDERÓN-GARRIDO, Diego; GUSTEMS-CARNICER, Josep; CARRERA, Xavier. La competencia digital docente del profesorado universitario de música: diseño y validación de un instrumento. *Aloma. Revista de Psicología, Ciències de l'Educatió i de l'Esport*, v. 38, n. 2, p. 139-148, 2020. Disponible en: <http://www.revistaaloma.net/index.php/aloma/article/view/425>. Acceso el: 21 oct. 2021.

CALDERÓN-GARRIDO, Diego; CARRERA, Xavier; GUSTEMS-CARNICER, Josep. La presencia de las TIC en las asignaturas de música de los Grados de Maestro: un análisis de los planes docentes. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, v. 18, p. 127-138, 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.5209/reciem.64882>. Acceso el: 21 oct. 2021.

CHAN, Liz M. Y.; JONES, Ann C.; SCANLON, Eileen; JOINER, Richard. The use of ICT to support the development of practical music skills through acquiring keyboard skills: A classroom based study. *Computers & Education*. Bruselas, v. 46, n. 4, p. 391-406, 2006. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.08.007>. Acceso el: 15 ago. 2021.

CHO, Sunggi; BAEK, Yoome; CHOE, Eduard J. A strategic approach to music listening with a mobile app for high school students. *International Journal of Music Education*. California, v. 37, n. 1, p. 132-141, 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0255761418819016>. Acceso el: 15 ago. 2021.

CREECH, Andrea. Using music technology creatively to enrich later-life: A literature review. *Frontiers in Psychology*. Berna, v. 10, n. 11, 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6363696/>. Acceso el: 10 ago. 2021.

DAMMERS, Richard J. The role of technology in music teacher education. En: CONWAY, Colleen; PELLEGRINO, Kristen; SANTALEY, Ann Marie; WEST, Chad (Eds.), *The Oxford handbook of preservice music teacher education in the United States*. Oxford: Oxford University Press, 2019. p. 365-376.

DELALANDE, François. Musical education in the new technologies age. *Comunicar*. Madrid, v. 23, p. 17-23, 2004. Disponible en: <https://doi.org/10.3916/C23-2004-04>. Acceso el: 14 ago. 2021.

DELORS, Jacques. *La educación encierra un tesoro. Informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el S. XXI*. Madrid: Santillana, 1996. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11162/203443>. Acceso el: 10 ago. 2021.

EUROPEAN COMMISSION. *DigCompOrg: Digitally competent educational organisations*. Luxemburgo: European Commission, 2016. Disponible en: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomporg> Acceso el: 22 jun. 2021.

FARRIMOND, Barry; GILLARD, Duncan; BOTT, Doug; LONIE, Douglas. *Engagement with technology in special educational & disabled music settings*, 2011. Disponible en: <https://network.youthmusic.org.uk/engagement-technology-special-educational-disabled-music-settings> Acceso el: 23 de jun. 2021.

FERM THORGERSEN, Cecilia; JOHANSEN, Geir; JUNTUNEN, Marjal-Leena L. Music teacher educators' visions of music teacher preparation in Finland, Norway and Sweden. *International Journal of Music Education*. Londres, v. 34, n. 1, p. 49-63, 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0255761415584300> Acceso el: 23 jun. 2021.

FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, Antonio; VALDIVIA SEVILLA, Francisco A. Secuenciación y temporalización de los planes de estudio de la Mención en Educación Musical del Grado en Educación Primaria

en las universidades españolas. *Revista Electrónica de LEEME*. Valencia, n. 46, p. 143-165, 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.7203/LEEME.46.17619>. Acceso el: 14 ago. 2021.

FERRARI, Anusca. *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Luxemburgo: European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, 2013. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2788/52966>. Acceso el: 10 ago. 2021.

GAINER, Jesse. Critical thinking: Foundational for digital literacies and democracy. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, Newark, v. 56, n. 1, p. 14-17, 2012. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/JAAL.00096>. Acceso el: 15 ago. 2021.

GALERA-NÚÑEZ, M<sup>a</sup> del Mar; MENDOZA PONCE, José. Tecnología Musical y Creatividad: Una experiencia en la formación de maestros. *Revista Electrónica de LEEME*. Valencia, v. 28, n. 2, p. 24-36, 2011. Disponible en: <https://ojs.uv.es/index.php/LEEME/article/view/9828>. Acceso el: 14 ago. 2021.

GIRÁLDEZ, Andrea. Repensar la educación musical en un mundo digital. En: GIRÁLDEZ, Andrea (Coord.), *Música: Complementos de formación disciplinar*. Barcelona: Graó, 2010. p. 73-89.

GIRÁLDEZ, Andrea. Las TIC en el aula de música. En: GIRÁLDEZ, Andrea (Coord.), *Didáctica de la música en Primaria*. Madrid: Síntesis, 2014. p. 77-92.

GIRÁLDEZ, Andrea (Coord.). *De los ordenadores a los dispositivos móviles: Propuestas de creación musical y audiovisual*. Barcelona: Graó, 2015.

GONZÁLEZ, Julia; WAGENAAR, Robert. *Tuning educational structures in Europe*. Deusto: Universidad de Deusto, 2003. Disponible en: [http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI\\_Final-Report\\_SP.pdf](http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI_Final-Report_SP.pdf) Acceso el: 14 jun. 2021.

GORGORETTI, Baçak. The use of technology in music education in North Cyprus according to student music teachers. *South African Journal of Education*. Ciudad del Cabo, v. 39, n. 1, p. 1-10, 2019. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1210349>. Acceso el: 14 ago. 2021.

GUERRERO, José Luis. Evaluando actitudes y usos de las TIC del profesorado de música de educación secundaria. *Revista Internacional de Educación Musical*. Granada, v. 2, p. 10-23, 2014. Disponible en: <http://www.revistaeducacionmusical.org/index.php/rem1/article/view/20>. Acceso el: 16 ago. 2021.

HAGOOD, Margaret C; SKINNER, Emily N. Appreciating plurality through conversations among literacy stakeholders. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*. Newark, v. 56, n. 1, p. 4-6, 2012. Disponible en: <https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/JAAL.00093>. Acceso el: 17 ago. 2021.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION. *ISTE standards for educators*. s.l., s.n. 2017. Disponible en: <https://www.iste.org/standards/for-educators> Acceso el: 14 jun. 2021.

JACKSON, Linda A.; ZHAO, Yong; KOLENIC, Anthony; FITZGERALD, Hiram E.; HAROLD, Rena; VON EYE, Alexander. Race, gender, and information technology use: The new digital divide.

*Cyberpsychology & Behavior*. Nueva York, v. 11, n. 4, p. 437-442, 2008. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/cpb.2007.0157>. Acceso el: 12 ago. 2021.

JEFFREY, Bob; CRAFT, Anna. Teaching creatively and teaching for creativity, distinctions and relationships. *Journal of Educational Studies*. Londres, v. 30, n. 1, p. 77-87, 2008. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/0305569032000159750>. Acceso el: 14 ago. 2021.

JOHNSON, Carol. Teaching music online: Changing pedagogical approach when moving to the online environment. *London Review of Education*. Londres, v. 15, n. 3, p. 339-456, 2017. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1163219.pdf>. Acceso el: 15 ago. 2021.

KARDOS, Leah. How music technology can make sound and music worlds accessible to student composers in Further Education colleges. *British Journal of Music Education*. Londres, v. 29, n. 2, p. 143-151, 2012. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0265051712000186>. Acceso el: 14 ago. 2021.

KIM, Grace M. Transcultural digital literacies: Cross-border connections and self-representations in an online forum. *Reading Research Quarterly*. Newark, v. 51, n. 2, p. 199-219, 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/rrq.131>. Acceso el: 16 ago. 2021.

KONGAUT, Chatchai; BOHLIN, Erik. Investigating mobile broadband adoption and usage: A case of smartphones in Sweden. *Telematics and Informatics*. Ámsterdam, v. 33, n. 3, p. 742-752, 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.12.002>. Acceso el: 14 ago. 2021.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE. *Information and communication technology standards for initial teacher training [Estándares en tecnologías de la información y la comunicación para la formación inicial docente]*. Santiago de Chile, OEI, 2006. Disponible en: <https://www.oei.es/historico/tic/Estandares.pdf> Acceso el: 20 jun. 2021.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*. Columbia, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006. Disponible en: [http://onezoneheights.pbworks.com/f/MISHRA\\_PUNYA.pdf](http://onezoneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf). Acceso el: 10 ago. 2021.

NIJS, Luc.; LEMAN, Marc. Interactive technologies in the instrumental music classroom: A longitudinal study with the music paint machine. *Computers & Education*. Bruselas, v. 73, p. 40-59, 2014. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.11.008>. Acceso el: 12 ago. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *The future of education and skills*. Luxemburgo: OECD, 2018. Disponible en: [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf) Acceso el: 25 jun. 2021.

ORIOLA, Salvador; MOYA, Enric; GUSTEMS, Josep. Educación musical y dispositivos móviles. Un cuaderno virtual para el aprendizaje de la flauta dulce. *Aula de secundaria*. Barcelona, v. 14, p. 28-31, 2015. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6006333>. Acceso el 16 ago. 2021.

PATHAK, Bhavik K. Emerging online educational models and the transformation of traditional universities. *Electronic Markets*. Berlín, v. 26, n. 4, p. 315-321, 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12525-016-0223-4>. Acceso el: 15 ago. 2021.

PIKE, Pamela D. Improving music teaching and learning through online service: A case study of a synchronous online teaching internship. *International Journal of Music Education*. Londres, v. 35, n. 1, p. 107-117, 2017. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1130685>. Acceso el: 12 ago. 2021.

PUENTEDURA, Ruben R. SAMR: A brief introduction. Blogspot de Ruben Puentedura. 2015. Disponible en: [http://hippasus.com/rrpweblog/archives/2015/10/SAMR\\_ABriefIntro.pdf](http://hippasus.com/rrpweblog/archives/2015/10/SAMR_ABriefIntro.pdf) Acceso el: 25 jun. 2021.

REDECKER, Christine. *European framework for the digital competence of educators: DiGiCompEdu*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2017. Disponible en: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>. Acceso el: 15 ago. 2021.

REID, Allison G.; RAKHILIN, Marina; PATEL, Aniruddh D.; URRY, Heather L.; THOMAS, Ayanna K. New technology for studying the impact of regular singing and song learning on cognitive function in older adults: A feasibility study. *Psychomusicology*. Washington, v. 27, n. 2, p. 132-144, 2017. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1037/pmu0000179>. Acceso el: 14 ago. 2021.

ROBERTS, James A.; YAYA, Luc Honroe; MANOLIS, Chris. The invisible addiction: Cell-phone activities and addiction among male and female college students. *Journal of Behavioral Addictions*. Boston, v. 3, n. 4, p. 254-265, 2014. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.01.003> Acceso el: 15 jun. 2021.

ROF, Albert; BIKFALVI, Andrea; MARQUÈS, Pilar. Digital Transformation for Business Model Innovation in Higher Education: Overcoming the Tensions. *Sustainability*. Basilea, v. 12, n. 12, p. 4980, 2020. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/su12124980>. Acceso el: 15 ago. 2021.

ROMÁN ÁLVAREZ, Miguel. Tecnología al servicio de la educación musical. *Revista Española de Pedagogía*. Madrid, v. 75, n. 268, p. 481-495, 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.22550/REP75-3-2017-09>. Acceso el: 15 ago. 2021.

ROWE, Victoria; TRIANTAFYLLAKI, Angeliki; ANAGNOSTOPOULOU, Xristina. Young pianists exploring improvisation using interactive music technology. *International Journal of Music Education*. Londres, v. 33, n. 1, p. 113-130, 2015. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0255761414540137>. Acceso el: 15 ago. 2021.

RUSINEK, Gabriel.; SARFSON, Susan. Spain: A journey from a nominal towards a universally implemented curriculum. En: COX, Gordon; STEVENS, Robin (Eds.), *The origins and foundations of music education*. Londres: Bloomsbury, 2017. p. 112-125.

SERRANO, Rosa M<sup>a</sup>. Tecnología y educación musical obligatoria en España: referentes para la implementación de buenas prácticas. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*. Madrid, n. 14, p. 153-169 2017. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/RECI/article/view/54848>. Acceso el: 16 ago. 2021.



SILVEIRA, Jason M.; GAVIN, Rusell. The effects of audio recording and playback on self-assessment among middle school instrumental music students. *Psychology of Music*. California, v. 44, n. 4, p. 880-892, 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1177%2F0305735615596375>. Acceso el: 14 ago. 2021.

SOUTHCOTT, Jane; CRAWFORD, Renée. The intersections of curriculum development: Music, ICT and Australian music education. *Australasian Journal of Educational Technology*. Tugun, v. 27, n. 1, p. 122-136, 2011. Disponible en: <https://doi.org/10.14742/ajet.987>. Acceso el: 15 ago. 2021.

STEPHENSON, Jennifer; LIMBRICK, Lisa. A review of the use of touch-screen mobile devices by people with developmental disabilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. New Haven, v. 45, n. 12, p. 3777-3791, 2015. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1878-8>. Acceso el: 16 ago. 2021.

STRONGE, James. H. *Qualities of effective teachers*. Nueva York: Association for Supervision and Curriculum Development. 2018.

SUKI, Norazah M. Gender, age, and education: Do they really moderate online music acceptance? *Communications of the IBIMA*. Londres, p. 1-18, v. 2011, 2011. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5171/2011.959384>. Acceso el: 16 ago. 2021.

TALSIK, Erkan. The investigation of readiness for e-learning of pre-service music teachers in Turkey. *Anthropologist*. Nueva York, v. 21, n. 1-2, p. 263-270. 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09720073.2015.11891815>. Acceso el: 17 ago. 2021.

TECHNOLOGY INSTITUTE FOR MUSIC EDUCATION. *Areas of pedagogical skill and understanding* (TAPSU). s.l., s.n., 2019. Disponible en [https://ti-me.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2257&Itemid=1606](https://ti-me.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2257&Itemid=1606) Acceso el 12 de jun. 2021.

TEJADA, Jesús; THAYER, Tomás. 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. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. Extremadura, v. 18, n. 2, 9-30, 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.2.9>. Acceso el: 16 ago. 2021.

TORRADO, José Antonio; PÉREZ ECHEVERRÍA, María Puy; POZO, Juan Ignacio. Aprendiendo música por medio de las TIC. En: POZO, Juan Ignacio; PÉREZ ECHEVERRÍA, María Puy; TORRADO, José Antonio; LÓPEZ-ÍÑIGUEZ, Guadalupe (Coords.), *Aprender y enseñar música: Un enfoque centrado en los alumnos*. Madrid: Morata, 2020. p. 291-305.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANISATION. *UNESCO ICT: competency framework for teachers*. Luxemburgo: European Commission 2011. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf> Acceso el: 14 jun. 2021.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANISATION. *ICT in education in Latin America and the Caribbean: A regional analysis of ICT integration and e-readiness*. Luxemburgo: European Commission, 2012. Disponible en: <http://uis.unesco.org/sites/default/>

files/documents/ict-in-education-in-latin-america-and-the-caribbean-a-regional-analysis-of-ict-integration-and-e-readiness-en\_0.pdf. Acceso el: 17 ago. 2021.

VIDULIN-ORBANIĆ, Sabina; DURAKOVIĆ, Lada. The influence of educational technology on the development of music students' competences. *Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*. Zagreb, v. 13, n. 2, p. 124-160, 2011. Disponible en: <https://hrcak.srce.hr/76348>. Acceso el: 17 ago. 2021.

WEBSTER, Peter. Historical perspectives on technology and music. *Music Educators Journal*. Iowa, v. 89, n. 1, p. 38-43, 2002. Disponible en: <https://doi.org/10.2307%2F3399883>. Acceso el: 16 ago. 2021.

WÖLLNER, Clemens; HALFPENNY, Emma; HO, Stella; KUROSAWA, Kaori. The effects of distracted inner hearing on sight-reading. *Psychology of Music*. California, v. 10, n. 31, p. 377-389, 2003. Disponible en: <https://doi.org/10.1177%2F03057356030314003>. Acceso el: 15 ago. 2021.

.....  
Raul Fontes es Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad Abierta La Salle - Universidad Autónoma de Madrid. Licenciado en Historia y Ciencias de la Música y Diplomado en Educación Musical por la Universidad Autónoma de Madrid. Ha cursado estudios oficiales de piano profesional. Su formación complementaria incluye cursos de pedagogía musical y docencia universitaria online. Sus líneas de investigación se basan en el valor formativo y de transformación personal y social de la música por medio de la aplicación de modelos pedagógicos en diferentes contextos sociales. Sus investigaciones también se centran en la innovación docente relacionada con la tecnología digital para enseñar y aprender música. E-mail: [raul.fontes@unir.net](mailto:raul.fontes@unir.net)

Pablo Cisneros-Álvarez es Doctor en Historia del Arte y Licenciado en Historia del Arte y en Historia y Ciencia de la Música. Es profesor contratado de la Universidad Internacional de La Rioja. Sus líneas de investigación son sobre la historia de la imagen urbana, la historia del arte y la educación musical. Es autor de 4 libros. Sus textos han sido publicados en prestigiosas revistas científicas tales como *Archivo Español de Arte*, *Ars Longa*, *Cuadernos de Arte*, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, *Cuadernos de Geografía*, *Archivo de Arte Valenciano* o *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, entre otros. E-mail: [pablo.cisneros@unir.net](mailto:pablo.cisneros@unir.net)

Diego Calderón-Garrido es Doctor en Historia del Arte, Doctor en Tecnología Educativa. Becario Sierra Hünter en la Facultad de Educación de la Universidad de Barcelona (España). Sus líneas de investigación giran en torno a la educación musical y la tecnología educativa. Ha publicado más de 100 artículos y libros sobre estos temas. E-mail: [dcalderon@ub.edu](mailto:dcalderon@ub.edu)