



La competencia digital docente del profesorado universitario de música: diseño y validación de un instrumento

Diego Calderón-Garrido¹, Josep Gustems-Carnicer² & Xavier Carrera³

¹Serra Húnter Fellow, Universitat de Barcelona

²Universitat de Barcelona

³Universitat de Lleida

Recibido: 2020-04-0

Aceptado: 2020-09-14

La competencia digital docente del profesorado universitario de música: diseño y validación de un instrumento

Resumen. La competencia digital docente reúne componentes de alfabetización y capacitación digital en consonancia con el nivel, el ámbito y la especialización del profesorado. En el caso del profesorado de Didáctica de la Música, en los grados de maestro en la universidad, dicha competencia presenta una serie de especificidades propias del área. Este artículo presenta el diseño, mediante el juicio de 16 expertos, y la posterior fiabilidad y validez de un cuestionario aplicado a una muestra de 93 docentes de 45 universidades españolas. Los resultados mostraron una buena fiabilidad y consistencia interna del instrumento, lo que garantiza su aplicabilidad y pertinencia para evaluar la competencia digital docente y el uso de la tecnología digital del profesorado universitario en el ámbito de la didáctica de la música.

Palabras clave: tecnología digital; educación musical; validación; formación inicial de maestros

Design and validation of an instrument to measure the digital competency of university music professors

Summary. The concept of educators' digital competency encompasses concepts such as teachers' degree of digital literacy and understanding, the requirements for which vary depending on a teacher's educational level, field and specific area of specialization. Certain specific digital knowledge is needed in the case of university-level professors teaching Music Education classes within degree programs in Education. The article describes the process used in the design (carried out with the help of a panel of 16 experts) of a questionnaire to measure the digital competency of these professors. It also details the reliability and validity testing of the questionnaire, a procedure that was accomplished by administering it to a sample of 93 professors from 45 different Spanish universities. The results show that the instrument has a good level of reliability and internal consistency, which guarantees its applicability and relevance in assessing university music professors' digital competency and use of digital technology.

Keywords: digital technology; music education; validation; pre-service teacher training

Correspondencia

Diego Calderón Garrido

Universidad de Barcelona
dcalderon@ub.edu

Introducción

La competencia digital docente

La competencia digital docente es una conjunción de la competencia instrumental digital y la competencia metodológica digital en el uso de las tecnologías digitales en situaciones y contextos educativos. A través de esta se propician los procesos que puedan mejorar el acto educativo adecuándolo a la actual era digital, se contribuye al desarrollo profesional en función de los cambios que se están produciendo en la sociedad, la propia escuela y el profesorado, y se facilita al discente la adquisición de su propia competencia digital (Generalitat de Catalunya, 2018). Además, reúne componentes de alfabetización y capacitación digital en consonancia con el nivel, el ámbito y la especialización del profesorado (Carrera & Coiduras, 2012), y se considera una de las competencias transversales que ayuda a adquirir otras, tales como las lingüísticas, las sociales y cívicas o las relacionadas con aprender a aprender, entre otras. (Belletich, Angel-Alvarado & Wilhelmi, 2017). De este modo, la competencia digital docente puede mediar en el proceso de enseñanza y aprendizaje generando conocimiento y recursos, ayudando en la evaluación continua, estableciendo redes entre colegas, etc. (Tourón et al., 2018).

Desde la publicación del informe Delors (1996) han surgido iniciativas que han propuesto modelos, estándares e instrumentos de evaluación de la competencia en tecnologías de la información y la comunicación (ISTE, 2000, 2008, 2017; CDEST, 2002; Ministerio de Educación de Chile, 2006; OECD, 2018; Unesco, 2011). En este sentido, en el contexto español, y amparado por la Unesco (2002), en el año 2012 nació el proyecto «Marco Común de Competencia Digital Docente», cuya propuesta final se publicó, tras varios borradores, en el año 2017. En este se establecieron cinco áreas de competencia digital (INTEF, 2017, p. 9).

- Información y alfabetización informacional: identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia.
- Comunicación y colaboración: comunicar en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes; conciencia intercultural.
- Creación de contenido digital: crear y editar contenidos nuevos (textos, imágenes, videos...), integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.
- Seguridad: protección personal, protección de datos, protección de la identidad digital, uso de seguridad, uso seguro y sostenible.
- Resolución de problemas: identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones a la hora de

elegir la herramienta digital apropiada, acorde a la finalidad o necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, resolver problemas.

Por otro lado, en el contexto universitario español, el instrumento para evaluar la competencia digital docente más elaborado hasta el momento puede ser el realizado por el Grupo de Investigación de Tecnología Educativa (GITE) a partir de sucesivos estudios (Prendes, 2010; Prendes & Gutiérrez, 2013; Durán et al., 2016), que contemplan toda una serie de indicadores de evaluación adaptados a la realidad del docente en la educación superior que ha de hacer frente al trinomio compuesto por la docencia, la investigación y la gestión. A pesar de esto, y como se puede observar, dichos trabajos se realizaron antes del descrito “Marco Común de Competencia Digital Docente”, por lo que no están adaptados a sus directrices.

La tecnología digital en la educación musical

Tal como anticipó Webster (2002), la tecnología digital ha trascendido culturas y llegado de manera masiva a alumnos de música de todos los rincones a través de la optimización de recursos. Por ello, cada vez son más las propuestas y voces que claman por readaptar los diversos currículos e incluir esta tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje musicales (Southcott & Crawford, 2011) en todas las etapas educativas (Calderón-Garrido et al., 2019).

Esa readaptación responde a las necesidades del discente actual, que busca ventanas mediáticas a través de las cuales aprender, crear e imaginar nuevos contextos (Kim, 2016). Un alumnado que está conectado al mundo a través de sus cada vez más sofisticados teléfonos móviles (Kongaut & Bohlin, 2016) y tabletas que son usadas como generadores, grabadores, gestores y editores de sonido (Stephenson & Limbrick, 2015). Un alumnado, en definitiva, alfabetizado en los entornos digitales (Hagood & Skinner, 2012) y multimodales (Gainer, 2012) que demanda una educación de mayor calado en este ámbito.

Respecto a las posibilidades que permite la tecnología digital, el *Technology Institute for Music Education* (TI:ME, 2019) propuso seis áreas donde podría incorporarse en la educación musical: 1) Instrumentos musicales electrónicos (controladores y sintetizadores). A través de estos, se pueden modificar los timbres, realizar interpretaciones con acompañamientos grabados, etc.; 2) Producción musical (audio digital, protocolos MIDI, secuenciación y diseño de sonido). Todas estas herramientas proporcionan infinidad de posibilidades de trabajo en el aula al tener una orquesta de cualquier instrumentación a nuestra disposición; 3) *Software* de notación musical. Con este se pueden crear o adaptar partituras de la música que se quiera trabajar con los alumnos; 4) Enseñanza asistida por ordenador (*software* educativo, aprendizaje basado en Internet, herramientas de acompañamiento). Todo tipo de *software* especialmente diseñado para el desarrollo de al-

gunas competencias, como la auditiva, la teoría musical, la lectura de partituras, etc.; 5) Multimedia. La autoría multimedia, la captura de imagen digital, el uso de Internet, etc. permiten crear productos digitales aplicables en el aula; 6) Herramientas de productividad, tales como espacios virtuales de almacenamiento de datos.

Estas áreas descritas son transversales. De manera que, en función de las actividades en el aula, se podría realizar una categorización y un uso de los distintos recursos tecnológicos más adaptada al uso instrumental en los siguientes casos:

- Editores de partituras (Bellini, 2008). Sirven para digitalizar una partitura musical, y, en el mismo momento, se puede escuchar todo lo que se está escribiendo en un pentagrama.
- Secuenciadores de sonido (Farrimond et al., 2011). Con estos se puede programar y reproducir posteriormente música a través de una interfaz conectada a uno o más instrumentos con un mismo protocolo.
- Generadores de sonido (Farrimond et al., 2011). Se trata de *software* que puede crear sonidos inexistentes o imitar otros ya conocidos (como, por ejemplo, una orquesta sinfónica).
- Editores de audio (Silveira & Gavin, 2016). Con estos se pueden modificar pistas de audios ya existentes (por ejemplo, haciéndolas más agudas, más rápidas, etc.)
- Adiestradores auditivos (Chan et al., 2006). Programas diseñados para desarrollar las competencias auditivas de los estudiantes.
- *Software* destinado al aprendizaje de algún instrumento musical (Nijs & Leman, 2014).
- *Software* para el desarrollo de las capacidades vocales (Reid, Rakhilin, Patel et al., 2017).
- Recursos destinados a la educación audiovisual en el aula de música (Aróstegui, 2010).

Los beneficios de cada recurso en el aula de música están en consonancia con el uso que cada docente haga de estos. De esta manera, y si se toma de referencia el modelo SAMR (sustitución, aumento, modificación y redefinición) propuesto por Puentedura (2015), cada uno de los recursos descritos puede representar un salto cualitativo en comparación con la práctica docente que no usa la tecnología digital (Dammers, 2019). Así, por ejemplo, en el caso de una pieza vocal que se ensaye en el aula con el docente acompañando al piano, en un primer nivel (sustitución) se puede usar un editor de partituras para reescribir dicho acompañamiento; en un segundo nivel (aumento) se puede cambiar fácilmente la tonalidad o simplificar el arreglo para adaptarlo a las diferentes tesituras y necesidades del alumnado; en un tercer nivel (modificación) se pueden añadir otros instrumentos virtuales para adaptar dicho acompañamiento a diferentes estilos; y, finalmente, en un cuarto nivel (redefinición) se puede enviar el acompañamiento a cada alumno en formato audio e, incluso, dejar la opción que los discentes lo modifiquen a su gusto.

La competencia digital docente en el área de música en la formación inicial de maestros

La competencia digital docente está formada por conocimientos y habilidades, tanto de uso instrumental como de carácter didáctico y metodológico. El proyecto *Tuning Educational Structures in Europe* (González & Wagenaar, 2004) distinguió entre las competencias generales (formadas por instrumentales, interpersonales y sistémicas) y las específicas correspondientes para cada área de conocimiento. En este sentido, al relacionar la competencia digital docente con el área de educación musical, se habla, en primer lugar, de los conocimientos y usos en los ocho tipos de recursos descritos anteriormente, y también de las habilidades en su enseñanza.

En el contexto de la educación superior, concretamente en la formación de maestros, el papel del profesorado tiene una doble vertiente: no se trata solo de desarrollar la competencia digital docente, sino de que también se debe procurar que los futuros maestros la desarrollen. Por lo tanto, la consolidación de esta competencia es especialmente relevante debido a la influencia que el profesorado ejerce en el uso de las TIC tanto en el proceso de enseñanza y aprendizaje, como para que estas tecnologías sean usadas tanto dentro como fuera del aula (Unesco, 2012). Debido a esto, hoy en día, los docentes han de conocer una amplia gama de recursos digitales (Adams et al., 2017). Además, los alumnos universitarios consideran esto como algo esencial al estar estrechamente relacionado con su futuro profesional (Stronge, 2018).

Sin embargo, la mayoría de las universidades españolas no cumple con ese cometido. Esto lo demuestra que solo en el 25.2% de las asignaturas relacionadas con la música de los grados de maestro aparecen bloques de contenidos relacionados con la tecnología digital (Calderón-Garrido et al., 2018).

No existen investigaciones centradas en conocer la competencia digital docente de los profesores universitarios de música, por lo que un primer paso ha de ser diseñar y validar un cuestionario que pueda recoger las especificidades del área y permita conocer el nivel de adquisición de dichos docentes. Este es el objetivo de esta investigación.

Método

Participantes

Una vez diseñado el primer borrador del instrumento que se iba a evaluar, se envió a 16 doctores, profesores de 16 universidades españolas diferentes. Ocho de ellos eran expertos en tecnología educativa y los otros ocho en educación musical. Para garantizar la paridad de género, ocho eran de género masculino y los otros ocho de género femenino.

En el posterior proceso de validación no se volvió a contar con los jueces que participaron en el diseño. La muestra fue de tipo probabilístico y se accedió a esta a través de los correos institucionales, sin tener en

cuenta su experiencia previa ni su nivel competencial en lo que al uso de la tecnología digital se refiere. Dicha muestra estuvo compuesta por 93 docentes en activo de didáctica de la música de 45 universidades españolas diferentes, 51 hombres (45.2%) y 42 mujeres (54.8%). La edad media fue de 47.22 años (SD = 8.59). Respecto a su experiencia docente universitaria, el 12.9% tenía menos de 5 años de experiencia, el 28% entre 5 y 10 años, el 24.7% entre 11 y 15 años, el 12.9% entre 16 y 20 años, 19 (20.4%) entre 21 y 30 años, y un 1.1% más de 30 años. El 65.6% del profesorado trabajaba en la universidad a tiempo completo y el 34.4% lo hacían de manera parcial.

Instrumento

Para el diseño del instrumento, en la primera parte, centrada en la competencia digital docente, se partió del cuestionario diseñado por el Grupo de Investigación de Tecnología Educativa (GITE) de Prendes (2010), que se adaptó a las nuevas directrices marcadas por INTEF (2017). En la segunda parte del instrumento se añadieron una serie de cuestiones referidas a la especificidad del área de educación musical y, en especial, a la educación musical en la formación inicial de maestros. Así pues, se trata de dos escalas diferentes en un mismo instrumento.

El instrumento final quedó dividido en las tres partes propuestas previstas, con un total de 28 ítems, muchos de ellos divididos en varias preguntas, que finalmente resultaron ser 74 preguntas en total. Dicho cuestionario se puede consultar en <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6965>

Respecto al contenido, se distribuyó en una primera pantalla de carácter demográfico y categorizador. La segunda pantalla, compuesta por 15 ítems de carácter multidimensional y centrados en la competencia digital docente, atendió tanto al conocimiento como al uso de la tecnología digital, indagando en los ámbitos docentes, de gestión e investigación de los profesores universitarios. La última pantalla estaba compuesta por 8 ítems referidos al conocimiento, al uso en la preparación de las clases, al uso en el aula y a la enseñanza de diversos recursos tecnológicos aplicados al ámbito de la música, además de una serie de preguntas abiertas que buscaban conocer la formación en tecnología digital aplicada a la música de los participantes.

Procedimiento

Se llevó a cabo un estudio de diseño y posterior validación del instrumento "Cuestionario de Competencias Digitales Docentes y uso de la Tecnología Digital en el Aula de Música Universitaria" mediante el proceso de juicio de expertos en su diseño y, posteriormente, mediante el análisis de su fiabilidad y validez (de constructo, convergente y discriminante) a través del análisis psicométrico de la herramienta (Abad et al., 2011).

En un primer proceso, y tras su construcción en la cual participaron los autores de esta investigación, el

borrador definitivo estuvo compuesto por un total de 32 ítems, de los cuales 28 estaban conformados por varias partes que resultaron ser un total de 73 preguntas. Dichas preguntas estaban distribuidas en tres ámbitos: 1) Datos sociodemográficos y de categorización de la muestra; 2) Preguntas relativas a la competencia digital docente; 3) Preguntas relativas al conocimiento y al uso, con fines educativos, de la tecnología educativa en el ámbito de la educación musical. Posteriormente, en el proceso de diseño, cada uno de los jueces recibió una invitación para participar en el proceso de validez del diseño a través de un formulario de Google con acceso restringido a estos.

Después del proceso evaluativo por parte de los jueces, el cuestionario inicial se modificó tanto en cuanto a la forma como por lo que respecta al contenido. Se realizaron ajustes en el número de ítems y en el enunciado de algunos de estos, así como en la plataforma elegida para la aplicación del cuestionario. En este sentido se decantó por usar la plataforma comercial Formsite, que permitió reorganizar los ítems y las diferentes partes de estos, para reducir el tiempo de administración.

Análisis de datos

En el diseño del instrumento, cada uno de los ítems planteados iba acompañado de una propuesta de valoración según cuatro características (univocidad, pertenencia, relevancia de la pregunta y adecuación de la escala usada) y una rúbrica numérica tipo escala Likert de cuatro niveles, mostrada en la Tabla 1, así como una opción de respuesta abierta en la que cada juez podía incluir sus comentarios.

Una vez recopiladas las valoraciones de todos los expertos se procedió al análisis de las respuestas, tanto de forma cuantitativa como cualitativa. Por lo que se refiere a la parte cuantitativa, se siguieron los principios establecidos por Carrera (2003) teniendo en cuenta, por un lado, un criterio en función del nivel de calidad de cada una de las características de cada ítem y, por otro lado, la desviación estándar de la puntuación otorgada por los jueces. Así pues, en el caso de la puntuación de cada característica, el cálculo obedeció a la siguiente fórmula:

Nivel de calidad (NC) = suma de las puntuaciones de cada juez / puntuación máxima posible

En este sentido se establecieron tres rangos de puntuación ($> .85$; $\leq .85 > .70$; $\leq .70$). Por lo que se refiere a la desviación estándar, igualmente se establecieron tres rangos de puntuación ($< .75$; $= .75 < 1.5$; ≥ 1.5). Por lo tanto, para conocer si se conservaba, modificaba o eliminaba cada ítem, se estableció el doble criterio mostrado en la Tabla 2.

Respecto al análisis cualitativo de los resultados, se procedió a la discriminación de las opiniones y comentarios emitidos por los expertos.

Tras las correcciones realizadas, tal como se ha descrito anteriormente, el instrumento pasó a estar compuesto de 28 ítems con un total de 74 preguntas.

Tabla 1. Características y puntuación de los indicadores de cada ítem

	Valor asignado			
	0	1	2	3
Univocidad del enunciado	El ítem es susceptible de no ser entendido o de ser interpretado con sentidos muy diferentes o contrarios.	El ítem es susceptible de ser entendido en sentidos diversos sin que sean antagónicos.	El ítem es susceptible de interpretación pero puede ser entendido mayoritariamente o en general de una sola manera.	El ítem es susceptible de ser entendido o interpretado inequívocamente de una sola y única manera.
Pertinencia del enunciado	El ítem es susceptible de no adecuarse al objeto de estudio.	El ítem es susceptible de adecuarse poco al objeto de estudio.	El ítem es susceptible de adecuarse mayoritariamente al objeto de estudio.	El ítem es susceptible de adecuarse inequívocamente al objeto de estudio.
Relevancia del enunciado	El ítem es susceptible de no ofrecer información significativa respecto al objeto de estudio.	El ítem es susceptible de ofrecer información poco significativa respecto al objeto de estudio.	El ítem es susceptible de ofrecer información mayormente significativa respecto al objeto de estudio.	El ítem es susceptible de ofrecer información inequívocamente significativa respecto al objeto de estudio.
Pertinencia de la escala de respuesta	La escala de respuesta es susceptible de no ser nada adecuada en relación con la pregunta formulada.	La escala de respuesta es susceptible de ser poco adecuada en relación con la pregunta formulada.	La escala de respuesta es susceptible de ser mayoritariamente adecuada en relación con la pregunta formulada.	La escala de respuesta es susceptible de ser inequívocamente adecuada en relación con la pregunta formulada.

Tabla 2. Criterios de conservación, modificación o eliminación de cada ítem en función de cada indicador

	Nivel de calidad			
		> .85	≤ .85 > .70	≤ .70
Desviación estándar	< .75	Conservar	Modificar	Eliminar
	= .75 < 1.5	Modificar	Modificar	Eliminar
	≥ 1.5	Eliminar	Eliminar	Eliminar

Los resultados obtenidos con el cuestionario final fueron analizados con la medida de adecuación Kayser, Meyer y Olkin (KMO), la prueba de Bartlett, así como un análisis factorial exploratorio. Para ello, el método de extracción fue el de mínimos cuadrados genéricos y la rotación oblimin directo estableciendo un máximo de 30 interacciones. Posteriormente se analizó la fiabilidad y consistencia interna a través del índice Alpha de Cronbach.

Resultados

Por lo que se refiere a la parte del instrumento centrada en el uso de la tecnología en el área de la educación musical, para que el análisis tuviese una justificación adecuada se realizó, en primer lugar, un análisis para verificar la medida de adecuación Kayser, Meyer y Olkin (KMO) y la prueba de Bartlett, las cuales mostraron su adecuación ($KMO = .812$; $X^2 = 3176.936$; $p < .001$).

El análisis factorial exploratorio reveló la adecuación de las ocho dimensiones expuestas en el marco teórico, que mostró el peso de los 8 factores propuestos y explicó un total del 75.838% de la varianza (Stevens, 2002). Tal como se observa en la Tabla 3, la matriz de estructura quedó configurada de la siguiente manera.

Los resultados de fiabilidad y consistencia interna mostrados por el índice Alpha de Cronbach cumplieron igualmente en todos los casos con el criterio propuesto por Nunnally y Bernstein (1994), tanto para el total de las escalas como para las cuatro dimensiones propuestas. En todos estos, tal como se observa en la Tabla 4, los valores superaron el estándar considerado como óptimo de .8.

Por lo que respecta a las preguntas referidas a la parte del cuestionario centrada en la competencia digital docente, se evidenció una gran diferenciación entre aquellas referidas al conocimiento y al uso, por lo que la validación se realizó partiendo de esta diferenciación. Para que el análisis tuviese una justificación adecuada se realizó un análisis para verificar la medida de adecuación Kayser, Meyer y Olkin (KMO) y la prueba de Bartlett de las diferentes dimensiones. En todos los casos, los resultados mostraron su adecuación ($KMO = .819$; $X^2 = 6185.900$; $p < .001$).

En el caso del conocimiento, el análisis factorial exploratorio reveló la adecuación de las cinco áreas descritas en el marco teórico, y explicó un total del 74.243% de la varianza (Stevens, 2002). Sin embargo, se observó cómo todas las preguntas podrían descargar sobre un único factor. La matriz de estructura quedó configurada tal como se muestra en la Tabla 5.

Respecto al uso, el análisis factorial exploratorio mostró igualmente la adecuación, ya que todos los ítems descargaron en los cinco factores descritos, lo que explicó un total del 69.115% de la varianza (Stevens, 2002). Sin embargo, se observó la preponderancia de un único factor en detrimento del resto. La matriz de estructura quedó configurada tal como se recoge en la Tabla 6.

Por lo que se refiere a los resultados de fiabilidad mostrados por el índice Alpha de Cronbach, cumplieron en todos los casos con el criterio propuesto por Nunnally y Bernstein (1994), tanto para el total de las escalas como para las diferentes áreas propuestas por el INTEF (2017). Tal como se muestra en la Tabla 7, todos los valores superaron el estándar considerado como óptimo de .8.

Discusión y conclusiones

El instrumento creado está diseñado para evaluar la competencia digital docente y el uso de la tecnología digital del profesorado universitario en el ámbito de la didáctica de la música. Existen instrumentos previos en castellano para medir la competencia digital docente, como el de Tourón et al. (2018), adaptado a las

Tabla 3. Matriz de estructura referida a tecnología digital y educación musical

	Factor							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Preparación audiovisuales	.822							-.421
Conocimiento audiovisuales	.815					.444		
Uso audiovisuales	.763					.408		-.304
Enseñanza audiovisuales	.745		.349			.361		-.354
Preparación generadores sonido		.757		.346				-.678
Conocimiento generadores sonido		.701		.400		.446		-.449
Enseñanza generadores sonido		.608		.305			.451	-.505
Uso generadores sonido		.553		.367		.366	.492	-.432
Enseñanza <i>software</i> voz			.885	.343	.309			
Preparación <i>software</i> vocal			.877	.366	.334			-.408
Uso <i>software</i> vocal			.797	.528	.357			
Conocimiento <i>software</i> vocal	.366		.655	.470	.319	.355		-.334
Uso auditivo				.891				
Enseñanza auditivo				.885				
Preparación auditivo				.776				-.459
Conocimiento auditivo				.748	.325		-.315	
Conocimiento <i>software</i> instrumentos	.372	.301			.812			
Uso <i>software</i> instrumentos		.402			.788			
Preparación <i>software</i> instrumentos	.382	.489	.329		.778			-.402
Enseñanza <i>software</i> instrumentos		.461			.746			-.317
Enseñanza editor de partituras		.376	.313			.831		-.373
Conocimiento editor de partituras						.824		
Uso editor de partituras						.822		-.316
Preparación editor de partituras		.354	.325			.758		-.384
Uso editor audio	.387				.317		.837	
Conocimiento editor audio	.490		.361		.401		.833	
Enseñanza editor audio	.441	.370	.391				.580	
Preparación editor de audio			.506		.311		.560	
Preparación secuenciadores	.506	.382	.330		.332			.725
Enseñanza secuenciadores		.441	.327		.418		.301	.690
Uso secuenciadores					.495	.418	.302	.662
Conocimiento secuenciadores	.478				.389	.524		.630

Tabla 4. Puntuaciones del Alpha de Cronbach referidas al ámbito de la educación musical

Dimensiones	Puntuación del Alpha de Cronbach
Uso y enseñanza de recursos audiovisuales	.887
Uso y enseñanza de generadores de sonido	.885
Uso y enseñanza de <i>software</i> vocal	.929
Uso y enseñanza de <i>software</i> auditivo	.892
Uso y enseñanza de <i>software</i> de instrumentos	.907
Uso y enseñanza de editores de partituras	.874
Uso y enseñanza de editores de audio	.892
Uso y enseñanza de secuenciadores de audio	.907
Total	.945

cinco áreas propuestas por el INTEF (2017), o el de Prendes (2010), diseñado para el profesorado universitario y su triple perfil de docente, gestor e investigador. En el caso de la educación musical, se han realizado estudios partiendo de cuestionarios genéricos, como el de Palau, Usart y Ucar (2019) usando el COMDID-A (Lázaro & Gisbert, 2015). Sin embargo, ningún instrumento combina las cinco áreas descritas, el ámbito educativo referido y, ni mucho menos, la especificidad de la educación musical.

Así pues, se planteó como necesario un conocimiento del ámbito de estudio en la construcción del instrumento aquí presentado. En este sentido destacó el rigor y la exigencia que conllevó el doble criterio establecido

(calidad y desviación típica) implicando a expertos tanto del área de la tecnología educativa como de la educación musical en el ámbito universitario. Para ello, y tal como se ha descrito, se partió del instrumento diseñado por el equipo de Prendes (2010), se adaptó a las cinco áreas y se añadió una segunda parte referida a la educación musical.

Sin embargo, además de las adaptaciones realizadas, dicho instrumento de partida no había pasado un análisis psicométrico, por lo que el proceso de análisis de validez y fiabilidad se hacía necesario. Dicho proceso corroboró las dimensiones propuestas en función del marco teórico (Stevens, 2002), así como la fiabilidad de estas (Nunnally & Bernstein, 1994), tanto de manera global como de cada una de las partes que componen el instrumento.

Por lo tanto, se ha presentado un instrumento cuya validez y consistencia interna están garantizadas por los resultados obtenidos. Así pues, se puede afirmar que este cuestionario es pertinente para evaluar la competencia digital docente y el uso de la tecnología digital del profesorado universitario en el ámbito de la didáctica de la música, lo cual supone un importante avance en este colectivo.

A pesar de esto, cabe señalar la problemática descrita en la parte referida a la competencia digital docente de manera genérica. La razón principal de dicha

Tabla 5. Matriz de estructura referida al conocimiento tecnológico digital

	Factor				
	1	2	3	4	5
Conocimiento que posee sobre las «buenas prácticas»	.759	.005	-.343	-.091	.165
Conocimiento que posee sobre el papel en la profesión de sus alumnos	.711	.178	-.496	-.313	-.049
Conocimiento de marcadores sociales	.703	-.014	.032	.413	-.330
Conocimiento sobre las posibilidades para enriquecer la práctica docente	.703	-.209	-.339	.047	.207
Conocimiento para seleccionar y adquirir recursos	.702	-.263	-.184	.043	.089
Conocimiento de componentes básicos (<i>hardware</i> y <i>software</i>) del ordenador	.680	-.305	.004	-.261	-.122
Conocimiento de lectores de RSS	.671	.073	-.107	.402	-.156
Conocimiento de conceptos básicos asociados a las TIC	.630	-.586	.322	-.180	-.153
Conocimiento de trabajo colaborativo	.628	.153	-.026	.290	.267
Conocimiento de herramientas de publicación	.622	.097	.038	.396	.159
Conocimiento de editor de páginas	.600	.170	-.001	.284	.011
Conocimiento de <i>microblogging</i>	.589	.425	.295	-.016	-.174
Conocimiento de foros	.543	-.063	.254	.092	.166
Conocimiento de RR. SS.	.526	.485	.514	-.250	.037
Conocimiento de videoconferencia	.522	.163	.287	-.087	.085
Conocimiento de mundos virtuales	.489	.371	-.034	.308	-.296
Conocimiento de teléfono móvil en la educación	.489	.274	.212	-.303	.234
Conocimiento de creador de presentaciones	.455	-.190	.278	.289	.413
Conocimiento de campus virtual	.386	-.176	.218	.145	.254
Conocimiento de robótica educativa	.374	.171	-.051	.110	-.292
Peso de la política educativa con TIC la universidad en la práctica docente	.353	-.039	-.011	.129	.071
Conocimiento de herramientas de búsqueda	.322	-.152	.172	.204	.129

Tabla 6. Matriz de estructura referida al uso de la tecnología digital

	Factor				
	1	2	3	4	5
Uso de marcadores sociales	.672	-.549	.122	-.134	-.251
Autoevaluación de prácticas docentes con TIC	.656	.215	-.101	-.106	.098
Difusión de su experiencia docente con TIC	.646	.186	-.071	-.089	.236
Participación en foros o espacios de reflexión	.631	.104	-.325	-.195	.082
Uso de lectores de RSS	.587	-.503	.117	.018	-.153
Participación en actividades formativas relacionadas con el uso de las TIC	.570	.292	-.050	-.092	-.061
Uso de foros	.558	.211	-.050	-.182	-.078
Acceso a plataformas y repositorios de recursos digitales	.550	.361	-.188	.285	-.013
Compartir con colegas inquietudes sobre el uso de las TIC en el aula	.549	.127	.104	-.219	.055
Atiende a sus alumnos en tutoría virtual	.545	.077	-.223	.101	.016
Uso de herramientas de publicación	.538	-.298	.055	-.094	.230
Uso de videoconferencia	.527	-.136	-.049	.312	.079
Uso de <i>microblogging</i>	.527	-.272	.086	.270	-.029
Participación en redes profesionales	.525	-.092	-.304	-.024	.220
Participación en grupos de innovación sobre docencia con TIC	.503	.117	-.297	-.262	.212
Utilización de diferentes fuentes de información	.502	.234	-.099	.134	.014
Uso de mundos virtuales	.484	-.431	.080	.010	.120
Impartición de formación relacionada con las TIC para la docencia	.465	.243	-.122	-.137	.081
Uso de trabajo colaborativo	.436	-.116	-.107	-.126	.245
Creación y mantenimiento de un listado de sitios web relevantes	.431	.192	.016	-.099	.080
Utilización de las aplicaciones telemáticas disponibles en su universidad	.418	.322	-.248	.175	-.209
Utilización de los servicios de apoyo para la implementación de las TIC	.410	.009	-.295	-.047	.035
Elección de recursos para la innovación tecnológica	.407	.112	.396	.034	.238
Utilización de contenidos abiertos	.407	.273	-.247	-.050	-.348
Uso de creador de presentaciones	.400	.286	-.201	-.136	-.050
Uso de robótica educativa	.381	-.178	.062	-.099	.085
Elección de recursos en función de la relevancia	.376	.033	.343	-.089	.308
Uso de medidas de seguridad y de prevención de riesgos para la salud	.372	-.022	-.131	-.112	.021
Uso de editores de páginas web	.363	-.036	-.043	.010	-.200
Elección de recursos que apoyen el aprendizaje	.359	.351	.347	-.052	-.236
Uso del campus virtual	.355	.320	-.225	.134	-.147
Publicación de su material didáctico a través de Internet	.324	.211	-.221	.010	-.162
Resolución de incidencia técnica sabe resolverla	.300	.012	-.174	-.020	-.016
Uso de herramientas de búsqueda	.294	.115	-.235	.144	.044
Utilización de sistemas de protección del equipo	.265	-.041	-.006	-.111	-.008

(continúa)

Tabla 6. Matriz de estructura referida al uso de la tecnología digital (*Continuación*)

	Factor				
	1	2	3	4	5
Elección de herramientas en función del acceso del alumnado	.250	.486	.423	-.027	-.245
Elección en función de la accesibilidad general	.239	.432	.409	.014	-.310
Utilización de herramientas de <i>software</i> libre	.353	.363	-.197	-.100	-.078
Aprendizaje de herramientas y/o aplicaciones de manera autónoma	.285	.317	-.139	.154	-.262
Elección de tiempo y dedicación	.327	.138	.465	.153	-.035
Elección por la facilidad para el profesor	.089	.289	.457	.085	-.062
Elección por suponer una innovación didáctica	.314	.153	.449	-.148	.289
Elegir conocimiento alumnado	.227	-.069	.424	.003	.194
Elegir motivador	.308	.393	.421	.110	.100
Uso de teléfono móvil en educación	.431	-.089	-.044	.624	.151
Uso de redes sociales en educación	.449	-.168	.073	.537	.115
Elección según la potencialidad de la herramienta	.228	.236	.247	-.203	.391

Tabla 7. Puntuaciones del Alpha de Cronbach referidas al ámbito de la competencia digital docente

	Dimensiones	Puntuación del Alpha de Cronbach
Subdimensiones de la competencia digital docente	Información y alfabetización	.903
	Comunicación y colaboración	.905
	Creación de contenido digital	.906
	Seguridad	.918
	Resolución de problemas	.909
En función del carácter	Conocimiento	.909
	Uso	.921
Total		.933

problemática ha sido la adecuación de un instrumento ya existente a las directrices marcadas por el INTEF (2017).

Debido a los resultados obtenidos en el análisis factorial de la parte específica referida a la educación musical, consideramos especialmente valiosa dicha aportación, ya que puede ser aplicada a cualquier ámbito educativo, como, por ejemplo, conservatorios, escuelas de música, etc. De este modo, y a falta de extrapolaciones en otros ámbitos, el diseño y la validación de dicha parte se convierte en una aportación de extremo valor para todos los investigadores en didáctica de la música.

Declaración de divulgación de autor

No existen intereses en conflicto

Referencias

Abad, F. J., Olea, J.; Ponsoda, V. & García, C. (2011). *Medición en ciencias sociales y de la salud*. Síntesis.

Adams, S., Cummins, M., Davis, A. Freeman, A., Hall, C. & Ananthanarayanan, Venkateswaran. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.

Aróstegui, J. L.(2010). Risks and promises of ICT (Information and Communication Technologies) for Music Education. *Hellenic Journal of Music, Education*

and Culture, 1(1), 17-31. <http://hejmec.eu/journal/index.php/HeJMec/article/view/19/5>

- Belletich, O., Angel-Alvarado, R. & Wilhelmi, M. R. (2017). Epistemic norms in the musical training for primary teacher education. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 8(1), 199-213. <http://www.ugr.es/~jett/index.php>
- Bellini, P. (2008). XML Music Notation Modelling for Multimedia: MPEG-SMR. In Interactive. In P. Nessi (Ed.), *Multimedia Technologies: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 1683-1706). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-150-6.ch003>
- Calderón-Garrido, D., Carrera, X. & Gustems-Carnicer, J. (2018). *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. <http://amieedu.org/actascimie18/wp-content/uploads/2016/06/2.pdf>
- Calderón-Garrido, D., Cisneros, P., García, I. D., & de las Heras-Fernandez, R. (2019). La tecnología digital en la Educación Musical: una revisión de la literatura científica. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, (16), 43-55. <https://doi.org/10.5209/reciem.60768>
- Carrera, X. (2003). *Uso de los diagramas de flujo y sus efectos en la enseñanza-aprendizaje de contenidos procedimentales*. Área de tecnología (E.S.O.). Universitat de Lleida.
- Carrera, X. & Coiduras, J. L. (2012). Identificación de la competencia digital del profesor universitario: un estudio exploratorio en el ámbito de las Ciencias Sociales. *Red-U: Revista de Docencia Universitaria*, 10(2), 273-298. <http://hdl.handle.net/10459.1/47980>
- CDEST (2002). *Raising the standards: A proposal for the development of an ICT competency framework for teachers*. Commonwealth Department of Education, Science and Training, Australia.
- Chan, L. M., Jones, A. C., Scanlon, E., & Joiner, R. (2006). The use of ICT to support the development of practical music skills through acquiring keyboard skills: a classroom based study. *Computers & Education*, 46(4), 391-406. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.08.007>

- Dammers, R. J. (2019). The role of technology in music teacher education. In C. Conway, K. Pellegrino, A. M. Santaley & C. West (eds.). *The Oxford Handbook of Preservice Music Teacher Education in the United States* (pp. 365-376). Oxford University Press.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe de la Unesco de la Comisión Internacional sobre la Educación para el S. XXI*. Santillana/Unesco.
- Durán, M., Gutiérrez, I. & Prendes, M. P. (2016). Certificación de la competencia TIC del profesorado universitario. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 527-556. <https://doi.org/10.17398/1695288X.15.1.97>
- Farrimond, B., Gillard, D., Bott, D. & Lonie, D. (2011). Engagement with technology in special educational and disabled music settings. *Youth Music Report*, 1-40. <https://network.youthmusic.org.uk/file/5694/download?token=I-1K0qh>
- Gainer, J. (2012). Critical thinking: foundational for digital literacies and democracy. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 56(1), 14-17. <https://doi.org/10.1002/JAAL.00096>
- Generalitat de Catalunya (2018). *Teachers' digital competence in Catalonia*. Servei de Comunicació i Publicacions.
- González, J. & Wagenaar, R. (ed.) (2004). *Tuning Educational Structures in Europe*. Universidad de Deusto. http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUL_Final-Report_SP.pdf
- Hagood, M. C. & Skinner, E. N. (2012). Appreciating plurality through conversations among literacy stakeholders. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 56(1), 4-6. <https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/JAAL.00093>
- INTEF (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente. Ministerio de Educación, Ciencia y Deportes.
- ISTE (2000). *Nacional Educational Technology Standards (NETS) and performance indicators for teachers*. <https://www.iste.org/standards>
- ISTE (2008). *Nacional Educational Technology Standards for Teachers, Second Edition*. http://www.iste.org/docs/pdfs/nets-for-teachers-2008_spanish.pdf?sfvrsn=2
- ISTE (2017). *ISTE standars for educators*. <https://www.iste.org/standards/for-educators>
- Kim, G. M. (2016). Transcultural Digital Literacies: Cross-Border connections and self-representations in an online forum. *Reading Research Quarterly*, 51(2), 199-219. <https://doi.org/10.1002/rrq.131>
- Kongaut, C. & Bohlin, E. (2016). Investigating mobile broadband adoption and usage: A case of smartphones in Sweden. *Telematics and informatics*, 33(3), 742-752. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.12.002>
- Lázaro, J. L. & Gisbert, M. (2015). Elaboración de una rúbrica para evaluar la competencia digital del docente. *UT. Revista de Ciències de l'Educació*, 1, 30-47. <https://doi.org/0.17345/ute.2015.1.648>
- Nijs, L. & Leman, M. (2014). Interactive technologies in the instrumental music classroom: A longitudinal study with the Music Paint Machine. *Computers & Education*, 73, 40-59. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.11.008>
- Nunnally, J. C. & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory*. Nueva York: Mc-Graw-Hill.
- Ministerio de Educación de Chile (2006). *Estándares en tecnologías de la información y la comunicación para la formación inicial docente*. <http://portal.enlaces.cl/portales/tp3197633a5s46/documentos/200707191420080.Estandares.pdf>
- OECD (2018). *The future of education and skills*. OECD Publishing. [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)
- Palau, R., Usart, M. & Ucar, Mª J. (2019). La competencia digital de los docentes de los conservatorios. Estudio de autopercepción en España. *Revista Electrónica de Leeme*, 44, 24-41. <https://ojs.uv.es/index.php/LEEME/index>
- Prendes, M. P. (Dir.) (2010). *“Competencias TIC para la docencia en la Universidad Pública Española: Indicadores y propuestas para la definición de buenas prácticas: Programa de Estudio y Análisis”*. Informe del Proyecto EA20009-0133 de la Secretaría del Estado de Universidades e Investigación. Universidad de Murcia. <http://www.um.es/competenciastic>
- Prendes, M. P. & Gutiérrez, I. (2013). Competencias tecnológicas del profesorado en las universidades españolas. *Revista de Educación*, 361, 196-222. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-361-140>
- Puentedura, R. R. (2015). SAMR: A brief introduction [Blog post]. http://hippasus.com/rrpweblog/archives/2015/10/SAMR_ABriefIntro.pdf
- Reid, A. G., Rakhilin, M., Patel, A. D., Urry, H. L. & Thomas, A. K. (2017). New technology for studying the impact of regular singing and song learning on cognitive function in older adults: A feasibility study. *Psychomusicology: Music, Mind and Brain*, 27(2), 132-144. <https://doi.org/10.1037/pmu0000179>
- Silveira, J. M. & Gavin, R. (2016). The effect of audio recording and playback on self-assessment among middle school instrumental music students. *Psychology of Music*, 44(4), 880-892. <https://doi.org/10.1177/0305735615596375>
- Southcott, J. & Crawford, R. (2011). The intersections of curriculum development: Music, ICT and Australian music education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1), 122-136. <https://doi.org/10.14742/ajet.987>
- Stephenson, J. & Limbrick, L. (2015). A review of the use of touch-screen mobile devices by people with developmental disabilities. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(12), 3777-3791. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1878-8>
- Stevens, J. P. (2002). *Applied multivariate statistics for the social science*. Erlbaum.
- Stronge, J. H. (2018). *Qualities of effective teachers*. ASCD.
- TI:ME. (2019). *Areas of Pedagogical Skill and Understanding (TAPSU)*. https://ti-me.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2257&Itemid=1606

- Tourón, J., Martín, D., Navarro, E. & Iñigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). *REP. Revista Española de Pedagogía*, 76(269), 25-54. <https://doi.org/10.22550/REP76-1-2018-02>
- Unesco (2011). *Unesco ICT Competency Framework for Teachers*. Unesco. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf> View
- Unesco. (2012). *ICT in education in Latin America and the Caribbean a regional analysis of ICT integration and e-readiness*. Unesco. 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
- Webster, P. (2002). Historical perspectives on technology and music. *Music Educators Journal*, 89(1), 38-43. <https://doi.org/10.2307/3399883>