

**Internet, tecnología y
aplicaciones para la educación
musical universitaria del siglo
XXI****Internet, technology and
applications for university
music education of the 21st
Century****Casanova López, O.**
Serrano Pastor, R. M.

Universidad de Zaragoza (España)

Casanova López, O.
Serrano Pastor, R. M.

Universidad de Zaragoza (Spain)

Resumen

Durante los cursos 2012-2013 y 2013-2014 se ha pretendido asentar las bases de un trabajo en equipo de profesorado universitario sobre la introducción tecnológica en el aula de música universitaria. La finalidad de este equipo ha sido integrar los recursos tecnológicos actuales, mediante la aplicación de nuevos modelos activos de enseñanza-aprendizaje, en el día a día del aula, que permitan la mejora del propio proceso educativo universitario así como su aplicación a otros niveles de enseñanza en los que en un futuro el estudiante ejercerá en calidad de docente. Se presenta una

Abstract

During courses 2012-2013 and 2013-2014, a team of university teachers began the process of technology introduction in the university music classroom. The purpose of this team has been to integrate current technology resources, through the application of new active models of teaching and learning in the classroom every day. This enables the improvement of the university education process itself, as well as its application to other educative levels where students will work as teachers in the future. Framed in initial teacher education, this innovative experience seeks to analyse

experiencia innovadora enmarcada en la formación inicial del profesorado que busca analizar las posibilidades didácticas para la enseñanza musical que ofrece la tecnología, utilizando de manera educativa y reflexiva Internet, variadas herramientas, programas y aplicaciones que sirvan de apoyo a la enseñanza musical universitaria a la vez que modelo educativo para dichos estudiantes, futuros docentes. Se describe brevemente el proyecto de innovación desarrollado y se explicitan los diferentes programas y aplicaciones utilizados con la indicación de su potencial educativo. La investigación acción colaborativa y el análisis cualitativo han sido las metodologías principales que se han empleado en todo el proceso. Después del análisis de la experiencia realizada se concretan los beneficios y las dificultades encontradas en su integración en el aula, con el fin de que pueda servir de guía para otras experiencias futuras y en beneficio de la educación musical del siglo XXI.

Palabras clave: educación superior, Internet, aprendizaje interactivo, software educativo, TIC, innovación didáctica, música, educación musical.

the didactic possibilities for music education that technology offers, using the Internet, various tools, software and applications that support the university musical learning and serve as educational model for these students and future teachers in an educational and reflective way. The innovation project developed is briefly described and the different software and applications are explained with an indication of their educational potential. Collaborative action research and qualitative analysis have been the main methodologies that have been used throughout the process. After analysing the experience, the benefits and difficulties of their integration in the classroom have been explained. The interest of this study lies in serving as a guide for other future experiences and in benefiting music education of the 21st Century.

Key words: higher education, Internet, interactive learning, educational software, ICT, didactic innovation, music, music education.

Introducción y estado de la cuestión

“A medida que el uso de las tecnologías se va haciendo más común en la educación musical es importante llegar a acuerdos que nos permitan definir para qué usar las TIC, qué tecnologías son las más adecuadas, y cuándo y cómo deben usarse” (Giráldez, 2007:9).

Introducción

En pleno siglo XXI el acceso a la información a través de Internet y las posibilidades que nos ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación son numerosas, además de cambiantes a velocidades casi de vértigo, impensable hace unos pocos años. Como profesores universitarios nos debemos plantear algunos interrogantes: cómo afecta todo esto a la educación, si disponemos de sistemas interactivos que faciliten nuestra tarea, si

el manejo de determinadas aplicaciones específicas permite incluso modificaciones en la vida cotidiana de las personas, qué posibilidades, ventajas y desventajas supone usar la tecnología a nuestro alcance, si las numerosas herramientas diseñadas para el ocio nos pueden ayudar en nuestros propósitos.

La escuela no puede vivir ajena a la realidad de la sociedad en la que vive, su contexto socio-cultural y tecnológico debe necesariamente impregnarle. En este escenario social, los futuros docentes deben conocer y aprender en su formación inicial aquello que les ayude a ejercer su profesión, aquello que facilite el trabajo con los alumnos y su práctica profesional, pero, utilizando también aquello que, en su vertiente educativa, le es más cercano al alumnado. No podemos concebir la enseñanza y el aprendizaje sin vivir inmersos, verdaderamente, en el siglo XXI. Este cambio que se reivindica a nivel general se hace extensible de manera específica en el campo musical, en todos sus ámbitos y niveles. El desarrollo de Internet ha revolucionado el mundo de la música y, de manera especial, la industria musical y debe impregnar de igual modo la educación musical (Giráldez, 2005).

Se presenta una experiencia de innovación didáctica desarrollada a lo largo de dos cursos académicos en la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza, fruto del trabajo en equipo docente de dos profesores de Didáctica de la Expresión Musical. Hasta ahora no se habían introducido las TIC en la enseñanza musical universitaria de esta manera ni realizado ningún otro proyecto de similares características. Se ha llevado a cabo con los estudiantes del Máster en Profesorado de Secundaria y los Grados en Magisterio en Educación Infantil y en Educación Primaria en las asignaturas específicas de música de estas titulaciones. Su finalidad consiste en ofrecer una enseñanza musical universitaria innovadora utilizando diferentes dispositivos y recursos tecnológicos. Se pretende favorecer, tanto para el profesorado como para el alumnado universitario, un mayor conocimiento y uso apropiado de las tecnologías de la información y la comunicación para introducirlas de manera óptima y crítica en el proceso educativo de la enseñanza musical y que pueda ser transferible a diferentes contextos y niveles. De esta manera, se busca que la tecnología sirva de apoyo a la vez que modelo educativo para los estudiantes universitarios, futuros docentes. El análisis de esta experiencia posibilita el conocimiento de aquellos recursos, programas y aplicaciones que han resultado más útiles para su uso educativo, así como los beneficios y dificultades que conlleva su integración en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estado de la cuestión

En tan solo unos pocos años, se ha pasado de leer: “Cada vez es más frecuente que el compositor actual escriba, e incluso edite él mismo su propia música con el auxilio de los programas informáticos de edición de partituras” (Müller y Moreno, 2000:28) a leer: “Tabletas, teléfonos inteligentes, consolas y otras pantallas táctiles ofrecen una oportunidad para la incorporación de nuevos timbres, nuevas maneras de componer y nuevas experiencias de acercamiento a la música” (Monteagudo, 2012:21).

El vertiginoso desarrollo de las TIC y, de manera especial de Internet, ha dado lugar a numerosos informes que intentan definir las transformaciones por las que atraviesa la educación (Giráldez, 2005). Se podría decir que el modelo tradicional de educación se encuentra en crisis, siendo necesario el cambio de paradigma en los

procesos de enseñanza y aprendizaje. Bien a través de los ordenadores o bien utilizando dispositivos móviles, el alumnado está siempre conectado a Internet, lo que puede propiciar escenarios educativos que trasciendan las paredes del aula para fomentar el aprendizaje en cualquier lugar y a cualquier hora; la web se convierte en el entorno ideal para la enseñanza en general y, de manera particular, para la enseñanza musical (Palazón, 2014). En Internet surgen de manera continuada nuevas modalidades educativas que pretenden trasladar las posibilidades tecnológicas actuales a la enseñanza de la música “para que a través de vídeos, aplicaciones y ejercicios que interactúen con el alumnado puedan producirse aprendizajes musicales” (Torres, 2014:8).

Las tecnologías han supuesto una auténtica revolución para el mundo de la música y tienen el potencial de modificar sustancialmente la educación musical (Giráldez, 2005). “Pueden permitirnos mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y enriquecer la experiencia musical en nuestra aula, y también facilitar al profesorado tareas de organización de clase” (Torres, 2011:65). Las distintas herramientas tecnológicas ofrecen la posibilidad de plantear situaciones de aprendizaje muy variadas y enriquecedoras. Tal como afirma este autor, dependen de la imaginación, la creatividad y sobre todo la formación digital de cada maestro o maestra, el planteamiento de nuevas actividades y posibilidades didácticas dentro de la multitud de medios que conforman la tecnología musical. Esta tecnología musical permite crear y confeccionar muchas actividades musicales (a modo de ejemplo: una grabación del alumnado, digitalizar una partitura, crear una biblioteca de sonidos para el aula, etc.) y las TIC ofrecen la posibilidad de comunicar o compartir dicha información digital con los demás.

Sin embargo, una gran parte del profesorado no ha recibido una correcta formación tecnológica y es lógico que se le planteen numerosas dudas, siendo sencillo perderse o no hablar con propiedad; se requiere una formación básica que ayude a disipar ciertas lagunas y confusiones (Torres, 2011). Como docentes debemos tener presente el papel fundamental en el mundo de las artes y de la música de las tecnologías; debe haber un punto de encuentro en las aulas. El uso de la tecnología no es incompatible con otras aproximaciones y formas de acción didáctica, es más, se debería considerar un instrumento más en el aula, herramientas que facilitan la articulación y representación de la información musical (Tejada, 2014); siendo el enfoque cooperativo y colaborativo los que nos permiten desarrollar su verdadero potencial educativo. Los recursos TIC de carácter interactivo apoyan la enseñanza constructivista y actúan como potenciadores en la mejora de competencias transversales tales como la iniciativa personal, la comunicación lingüística o aprender a aprender (Gértrudix-Barrio y Gértrudix-Barrio, 2011), además, por supuesto, de la competencia digital.

Por otro lado, la aparición en el panorama tecnológico de los dispositivos móviles, especialmente las tabletas digitales y los teléfonos inteligentes abre un abanico de posibilidades enorme para la música y la educación musical. Muchos son los artistas que han empezado a usar estos dispositivos y tímidamente empiezan a entrar en las aulas de música ofreciendo recursos adicionales a los instrumentos y herramientas usadas tradicionalmente en el aula (Monteagudo, 2012), buscando actividades que propicien la participación activa del alumnado y se eviten los recursos meramente interactivos o pasivos. De la misma manera que en la actualidad el nivel de adopción de tecnologías web emergentes va en aumento en el ámbito educativo, paralelamente, aumenta el número de aplicaciones para estos entornos y sus enfoques en educación, no siendo ajena a

estos avances la enseñanza musical (Palazón, 2014). Quizá a principios del siglo XXI, según Torres (2014:13), “tengamos que desarrollar estrategias que permitan valernos de la educación musical en línea, Internet, dispositivos móviles, pizarras digitales, etc. para perfeccionar las anteriores metodologías y desarrollar otras nuevas”.

Material y métodos

La experiencia que se describe se ha realizado durante los cursos 2012-2013 y 2013-2014. El primero de ellos se ha centrado, principalmente, en el uso de programas para ordenador, tanto específicos para la enseñanza musical, como no específicos pero susceptibles de ser utilizados en las clases de música. El segundo de los cursos se ha dedicado al manejo de aplicaciones (apps) para tabletas digitales y teléfonos inteligentes, tanto específicas musicales como no específicas. Tanto en uno como en otro, el uso de Internet ha sido imprescindible para la búsqueda de información y modelos existentes, la descarga de *software* y aplicaciones, el uso de distintos programas y recursos *online* o la utilización de la plataforma educativa *Moodle* para la interacción entre estudiantes y entre estos y el profesorado, entre otros.

El trabajo del profesorado universitario implicado se fundamenta en un proceso de investigación-acción en equipo docente (Elliot, 1993; Latorre, 2003), que permite mejorar la práctica desde la investigación teórica sobre la misma. Se ha aplicado con los estudiantes a los que se ha impartido docencia durante los dos cursos académicos mencionados, teniendo en cuenta para ello y reflexionando sobre la acción en tres momentos: previa, durante y posterior a la misma. Este trabajo colaborativo, presencial y no presencial, entre profesorado de diferentes enseñanzas busca utilizar, de manera educativa y reflexiva, diversos programas para ordenador y variadas aplicaciones musicales y audio-visuales para dispositivos móviles como tabletas digitales y teléfonos inteligentes, que sirvan de apoyo a la enseñanza musical universitaria a la vez que modelo educativo para los estudiantes, futuros docentes, cuya aplicación directa se centra en las etapas de Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato.

El equipo docente participa en tres fases distintas en el desarrollo de la experiencia de innovación. Una primera de análisis conjunto del contexto educativo y de las herramientas tecnológicas y recursos más apropiados para su utilización, planificación secuenciada de la programación y elección de la metodología a aplicar en la puesta en práctica posterior. Una segunda fase de intervención directa en el aula, observación, reflexión y reprogramación para la mejora constante. Y una fase final de profunda evaluación general de toda la experiencia.

Respecto a la puesta en práctica en el aula con los estudiantes de las diferentes asignaturas musicales, se establecen tres etapas distintas. La finalidad de las mismas es que los estudiantes vivan tanto el rol discente como el docente en la integración tecnológica en el ámbito educativo.

Características de la experiencia

La experiencia se ha llevado en la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza con todos los estudiantes pertenecientes al Máster en Profesorado de Secundaria,

especialidad de Música y Danza, y de todos los estudiantes acogidos a la evaluación continua de los Grados en Magisterio en Educación Infantil y Magisterio en Educación Primaria, ascendiendo a una media del 90% de los matriculados por curso. En cada uno de estos años académicos, antes de comenzar las sesiones de clase con los estudiantes implicados, se les ha pasado un cuestionario *online* para obtener, a modo de encuesta inicial, información importante que reflejase conocimientos previos, intereses y necesidades, y que guiase al profesorado implicado en el diseño de las actividades a realizar. Al finalizar el periodo de clases del segundo semestre, se les ha vuelto a pasar un nuevo cuestionario *online* en donde reflejar, y sobre todo comparar, cuestiones importantes una vez que se ha manejado y aprendido todo lo propuesto. Estos cuestionarios nos han mostrado que contamos con un alumnado que en la vida personal utiliza las nuevas tecnologías, pero en el ámbito educativo apenas las maneja ni ha experimentado su utilización con el profesorado con el que ha estado en contacto, salvo contadas excepciones, como se observa en la Tabla 1. Este hecho hace necesario el planteamiento y mantenimiento en el tiempo de este proyecto de innovación.

Tabla 1. Experiencia previa educativa con TIC recibida.

Momentos de experiencia educativa con TIC	Curso 12/13	Curso 13/14
Pre-Universidad	3,49%	3,30%
Universidad	6,97%	19,20%
Centro de prácticas	6,12%	18,20%

Fuente: Elaboración propia

Aunque con contenidos diferentes en cada uno de los dos cursos, se ha seguido un proceso similar. Durante el primer semestre de cada curso el profesorado implicado ha realizado reuniones periódicas que han servido para analizar y seleccionar los dispositivos y soportes tecnológicos más acordes con los contenidos de las asignaturas a abordar, así como los recursos disponibles en red. También se ha profundizado en las aplicaciones y recursos didácticos que aportan dichos dispositivos y recursos; diseñando actividades que potencien un uso óptimo y crítico de los mismos y programando la secuenciación y metodología más apropiadas para cada caso. En esta selección se ha tenido presente que éstos deberían ser utilizados de manera general por parte del profesor universitario en sus clases, como apoyo a su docencia, es decir, como un medio para el aprendizaje de diferentes contenidos. Al mismo tiempo se ha tenido en cuenta que esos mismos soportes y aplicaciones tenían que servir posteriormente también como un fin, al tener que ser explicados tanto su uso como sus posibilidades didácticas concretas y específicas.

Durante el segundo semestre de cada uno de los cursos este mismo profesorado ha llevado a la práctica en las diferentes asignaturas las actividades programadas y ha realizado las reuniones necesarias para evaluar conjuntamente el proceso seguido y proponer mejoras a la programación inicial. En esta puesta en práctica se ha seguido una secuenciación didáctica en la que los estudiantes comenzaron viviendo en primera persona, como alumnos en el aula, siendo receptores de los diversos recursos TIC, hasta finalizar con el manejo individual y autónomo como usuarios y creadores, adoptando el rol de docente. Los estudiantes recibieron clases de música en las que estaban utilizándose los dispositivos y programas o aplicaciones específicos seleccionados, vivenciando personalmente su utilidad educativa. Posteriormente recibieron unas sesiones teórico-prácticas cuyo contenido era el manejo y la toma de contacto con las posibilidades

didácticas de los diferentes dispositivos y programas para la enseñanza de la música. Después, tras las sesiones guiadas en el aula, los estudiantes pusieron en práctica de manera autónoma, aunque tutorizados de manera no presencial, lo asimilado sobre TIC específica musical, llevando a cabo diferentes trabajos de aplicación didáctica de todo lo aprendido. A modo de ejemplo, en dichos trabajos diseñaron unidades didácticas, actividades y materiales en diferentes soportes, haciendo uso de los programas y recursos utilizados en clase, así como también dando cabida a la utilización de otros distintos o aplicaciones alternativas.

Tecnología utilizada el primer curso

Como ya se ha mencionado, durante el curso 2012-2013 la experiencia se ha desarrollado con ordenadores, *software* musical y audiovisual y recursos disponibles en la red, que sirviese como ayuda en la audición musical, ayuda en la composición y arreglos musicales, soporte en el aprendizaje del lenguaje musical y la armonía, para el acompañamiento de canciones y danzas, la creación de partituras, la manipulación del sonido, etc. Se destacan, entre otros, los siguientes:

Programas editores de partituras (*Finale*). Permite crear, editar, imprimir y también escuchar las obras musicales escritas en notación occidental. Se pueden diseñar multitud de actividades y ejercicios de análisis, audición, transcripción, arreglos de melodías, composición, y otros muchos relacionados con el lenguaje musical; creación de bases musicales para analizar, cantar, tocar, bailar, improvisar, etc.

Programas editores de partituras en línea (*Noteflight*). Además de la posibilidad de edición de las partituras en línea, permite la creación, la colaboración y la publicación de las mismas, pudiendo ser vistas en cualquier momento y lugar desde un ordenador con acceso a Internet; incluso se pueden insertar las partituras directamente en un *blog*.

Programas secuenciadores multipista (*Cubase*). Son el equivalente informático a los magnetófonos multipista de los estudios de grabación. Posibilita la grabación de sonido por pistas. Facilita numerosas actividades de composición y creación, sobre todo de fondos sonoros, permitiendo seleccionar cuáles de las pistas suenan o no. Ofrece la posibilidad de interpretación e improvisación a la vez con instrumentos reales, pudiéndose ajustar la tonalidad o la velocidad (*tempo*).



Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Pantalla que muestra un programa musical secuenciador multipista.

Programas secuenciadores multipista en línea (*Soundation Studio*). Con las funciones de cualquier programa secuenciador, la gran ventaja de esta herramienta son las muestras o *samples* que ofrece ordenadas por estilos y velocidades.

Programas generadores de bases musicales (*Band in a box*). Estableciéndose previamente la secuencia de acordes correspondiente, el programa permite crear un acompañamiento con el estilo musical deseado. Las posibilidades que nos ofrece para generar diversos acompañamientos diferentes a una misma melodía son numerosas; se pueden guardar los distintos archivos generados. Los juegos educativos que posee, la lectura de ritmos y la lectura a primera vista con acompañamientos son algunas de otras posibilidades didácticas.

Programas generadores de bases musicales en línea (*JamStudio*). Herramienta para la composición individual que permite la creación de bucles o *loops* sobre diversos instrumentos, con estructuras sencillas y los acordes más comunes.

Programas karaoke (*VanBasco*). Permite la transformación de karaokes o archivos MIDI existentes, pudiéndose modificar altura y/o tempo de manera independiente, además de poder seleccionar las pistas que suenan. Posibilita poder cantar o tocar sobre un acompañamiento musical, además de guardar las diferentes versiones creadas.

Programas para la manipulación del archivo de sonido (*Transcribe*). Con el archivo original de sonido, se puede modificar la afinación y/o el *tempo* del mismo en tiempo real. Muy útil para cantar o bailar sobre la nueva versión; además de poder guardar como archivos independientes cada una de las adaptaciones.

Grabación y edición de sonido (*Audacity*). Permite registrar, crear, manipular, modificar, transformar, añadir efectos y adaptar el sonido a nuestras necesidades concretas. Las posibilidades creativas son numerosas. La conversión de formatos también es posible.

Programas para la edición de audio en línea (*FileLab Audio Editor*). Admite todas las opciones básicas de edición de sonido, siendo muy intuitivo y recomendable para la realización de *podcast* de audio por parte de los alumnos.

Programas de adiestramiento rítmico y auditivo (*Rhythm Ace; Play it by Ear; Ear Master; Auralia*). Estos programas específicos están diseñados para trabajar elementos concretos del lenguaje musical: figuras, patrones rítmicos, intervalos, escalas, acordes, tonalidades, etc. definiendo la dificultad en diferentes niveles. Entre los existentes en línea para el entrenamiento auditivo se destaca *Teoria.com*.

Programas conversores de archivos MIDI a audio (*Midi to Wav; Nero Media Player*). Después de la modificación de un archivo MIDI, por ejemplo a diferentes versiones de la misma obra, se hace necesario la conversión del mismo a un formato compatible si se quiere disponer de un disco CD de audio que pueda ser utilizado en una cadena de sonido convencional.

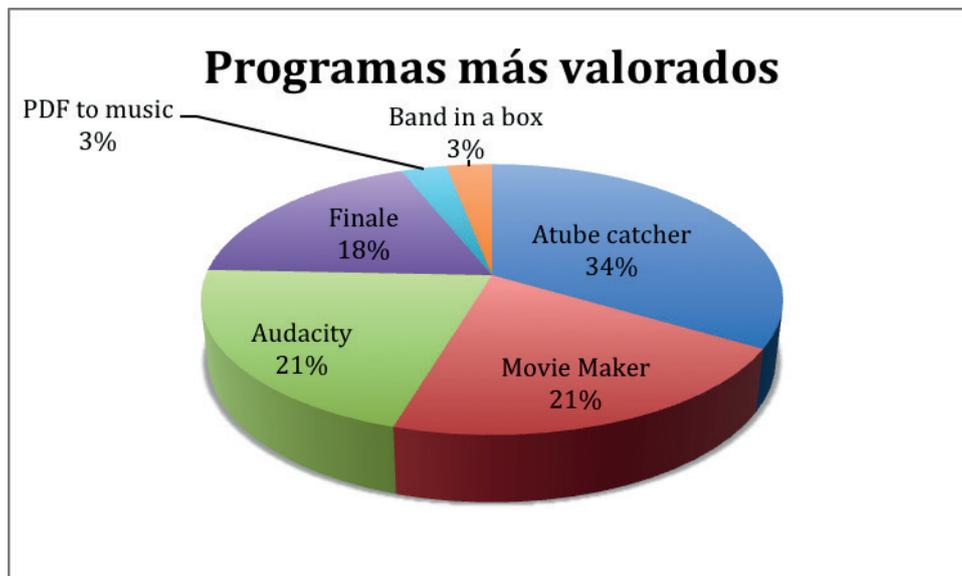
Programas conversores de archivos PDF a sonido (*Pdf to Music*). Convierte una partitura, previamente guardada en formato PDF en el programa original de creación, a audio; incluida la letra si tiene. Muy interesante para la realización de partituras vocales

a varias voces y conocer previamente cómo sonarán; también se puede seleccionar las voces que se quieren oír y cuáles no.

Programas de gestión y edición de imágenes, diapositivas y vídeos (*Windows Movie Maker*). Con la posibilidad de manipular y utilizar diferentes lenguajes con una finalidad estética y creativa. Todo un mundo creativo y de experimentación con numerosas posibilidades didácticas. Muy indicado para la realización de *musicogramas* animados que incluyan insertada la correspondiente base musical.

Programas para la extracción de audio de CD (*aTubeCatcher*; *Nero*). Facilita la extracción de las pistas de audio que interesa disponer en el ordenador. También permiten la conversión a diferentes formatos de los archivos.

Ficheros de sonido, MIDI, Karaoke y partituras en la red. Pudiendo disponer de numerosos archivos y recursos educativos muy útiles para la educación musical, todos gratuitos en Internet.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Programas musicales más valoradas por el alumnado universitario

Tecnología utilizada el segundo curso

Ya en el curso 2013-2014, la experiencia se ha desarrollado con tabletas digitales y teléfonos inteligentes, aplicaciones (apps) musicales y audiovisuales, algunas de uso general y otros recursos disponibles mucho más específicos educativo-musicales (réplicas de instrumentos, creadores de bases musicales y grabaciones multipista, manejo y modificación de grabaciones de vídeo y audio, creaciones audiovisuales, etc.). El número de estas aplicaciones es inmenso, por lo que su selección ha supuesto una gran inversión temporal. De las muchas existentes, se pueden destacar las siguientes aplicaciones:

My Piano. Consiste en un piano virtual sensitivo con diferentes efectos de sonido e instrumentos. Entre otras posibilidades permite grabar y guardar en formato MIDI,

también abrir los archivos existentes en este formato. Dispone de un banco de canciones para aprender a tocarlas paso a paso.

Perfect Piano. Otro piano virtual con todas las posibilidades del anterior pero en el que además se puede seleccionar diferentes modos de visualización del teclado: modo hilera simple, modo hilera doble o modo de dos jugadores, muy indicado este último para usarse a la vez por dos personas, uno frente al otro, en la tableta digital.

Vibrafun. Con esta aplicación se dispone de un instrumento de láminas virtual (simula un vibráfono o metalófono). Muestra cómo tocar varias canciones populares. Los tamaños de las láminas se pueden cambiar para ajustarse lo mejor posible a la pantalla o a las necesidades de cada uno.

Xilófono. Otro instrumento musical virtual con láminas muy realistas y buen sonido; en esta ocasión simula el timbre de un xilófono.

LaunchPad real. Para reproducir en bucle bases musicales cortas previamente establecidas. La creatividad y las posibilidades de composición son muchas debido a sus más de 30 sonidos y botones diferentes que permiten incontables combinaciones. Las composiciones resultantes pueden servir de base musical para cantar o *rpear* sobre ellas.

Drum Machine. Caja de ritmos con sonidos de gran calidad y diversos efectos sonoros. Posee un secuenciador, mezclador y grabadora integrados. Muy útil para crear una base de acompañamiento sobre la que cantar o tocar después.

Beat Maker. Para crear fácilmente ritmos de batería. Esta aplicación incluye un secuenciador, *pads* (lugares donde tocar), controles de nivel e incluso un sintetizador de bajo. El secuenciador incluye controles de volumen y ajuste de *tempo*. También puede ajustarse el tono y la panorámica de cada nota individual.

Ethereal Dialpad. Al arrastrar el dedo por la pantalla se crea la música, que fluye como uno quiere con sonido de sintetizador. A la vez en la pantalla se visualizan figuras originales y coloristas. La integración de diferentes lenguajes, plástico y visual con el musical, está conseguida. Se pueden seleccionar distintos modos de visualización que implican diferentes figuras y colores con los que componer.

Walk Band. Herramienta de instrumentos musicales virtuales personalizada incluyendo piano, guitarra, batería, caja de ritmos, bajo y también un estudio de grabación MIDI en multipista. Se pueden tocar los diferentes instrumentos anteriores de manera independiente; y a través del estudio de grabación ir añadiendo pistas una tras otra con cada uno de los instrumentos, pudiéndose editar también cada una de las pistas posteriormente. Se le pueden añadir otros muchos sonidos de instrumentos diferentes añadiéndose los complementos correspondientes. Las posibilidades didácticas que ofrece esta aplicación solo tiene el límite de nuestra imaginación, porque pone a disposición del que la maneja toda una banda de música.

Easy Band. Es una aplicación de acompañamientos automáticos, pudiéndose crear reproducciones, practicar solos y trasladar las ideas que se le ocurran a uno sobre la marcha arrastrando simplemente los acordes a la línea de tiempo y seleccionando el

estilo y el ritmo deseado. Se puede construir una canción o solo una parte y luego usar el editor para compilarla. Permite silenciar los instrumentos para oír únicamente los que se necesitan. Muy interesante para trabajar las secuencias armónicas o ruedas de acordes. Además, los acompañamientos creados pueden ser muy útiles para cantar o bailar sobre ellos.

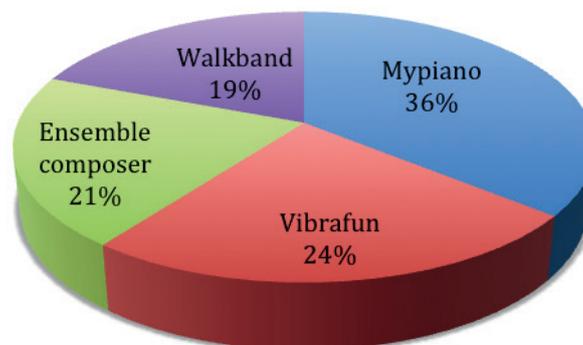
Ensemble Composer. Aplicación de notación musical muy completa y fácil de usar. También permite grabar. Se pueden utilizar hasta 15 instrumentos de manera simultánea y elegir entre 100 sonidos de instrumentos musicales diferentes.

MusicScalesDavidKBD. Para consultar las notas que compone cualquier acorde o consultar los acordes que pueden ser tocados en cualquier escala. Permite la búsqueda de escalas y acordes por nombre o la búsqueda de escalas y acordes a partir de sus notas. Posee también un comparador de escalas y acordes; se puede guardar, abrir, exportar en PDF y compartir las anotaciones.

Shazam. Posibilita identificar música y programas de televisión. En segundos se sabe el título de cualquier canción que suene.

Movie Maker - Video Editor. Permite recortar y editar vídeos, incorporando diferentes efectos; puede convertir, por ejemplo, múltiples imágenes en una película de diapositivas incorporando la música de fondo, o un único archivo de vídeo dividirlo en varios clips separados.

APPs más valoradas



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Apps musicales más valoradas por el alumnado universitario.

Análisis y resultados

Análisis

Para analizar y evaluar la experiencia se ha realizado un riguroso seguimiento antes, durante y después de su puesta en práctica, lo que ha permitido un conocimiento continuo de todas las cuestiones y consideraciones existentes. El profesorado implicado

ha efectuado reuniones específicas de análisis, valoración y evaluación, registrándose las reflexiones y apreciaciones efectuadas.

Como se ha mencionado, a los estudiantes se les ha realizado, antes de iniciar y al finalizar la experiencia en cada uno de los cursos académicos, sendos cuestionarios *online* que, entre otras muchas aportaciones, ha servido para comparar temas clave que se pueden observar antes y después de la realización de la misma y que muestran mejoras tanto en el nivel de conocimientos, manejo de recursos específicos musicales, percepción de su autonomía o el progreso en la extrapolación didáctica de las herramientas y posibilidades de aplicación.

Para realizar un análisis de la experiencia se ha procedido a la observación sistemática, utilizando como instrumentos de registro listas de control, escalas de observación, el propio diario de clase y otros registros anecdóticos. También se ha tenido en cuenta el análisis de las producciones realizadas por los estudiantes, utilizándose como instrumentos de registro escalas de observación, rúbricas aplicadas por el profesorado y por los propios estudiantes en auto-evaluación y co-evaluación, registros anecdóticos, los propios trabajos de aplicación y síntesis o de resolución de ejercicios y problemas concretos.

Por otro lado, los resultados finales obtenidos por los estudiantes en las diferentes asignaturas se han comparado con los obtenidos por otros estudiantes de esa misma titulación en los cursos inmediatamente anteriores, principalmente comparando aquellos apartados en donde las aplicaciones, herramientas o materiales ahora empleados antes no se utilizaban y ahora sí.

Resultados

Después de la experiencia realizada con los alumnos universitarios durante los dos cursos comentados se ha podido comprobar que los estudiantes de las titulaciones implicadas han podido alcanzar unos objetivos relacionados con conceptos, procedimientos y actitudes a través del manejo de tecnología diversa, habiendo contribuido al respecto al desarrollo competencial digital funcional, didáctico y reflexivo-crítico, propiciando un aprendizaje significativo y con una importante parte de adaptación, transferencia y extrapolación a los contextos en los que luego ejercerán profesionalmente. Las posibilidades educativo-musicales de los programas y aplicaciones manejadas son muchas; se pueden encontrar, tanto para el ordenador como para la tableta digital o el teléfono inteligente, las correspondientes aplicaciones para poder desarrollar todas las posibilidades que necesitemos o interese realizar en cada momento. Se presentan en los resultados los beneficios y las barreras apreciadas en el manejo de las tecnologías y aplicaciones utilizadas; resaltando aquellos aspectos a tener en cuenta para la integración de estas herramientas en el ámbito educativo e indicando aquellos puntos en los que se deberían fijar los desarrolladores para diseñar unos productos útiles y operativos.

Beneficios

Respecto a los beneficios de la experiencia, el más resaltado es la motivación. Aumenta en los estudiantes considerablemente cuando se trata de aprender acompañados de

tecnología y conlleva un mayor interés y esfuerzo por la adquisición de los conocimientos con ella trabajados.

La posibilidad de un aprendizaje autónomo también es muy importante. La mayoría de los programas y aplicaciones, principalmente estas últimas, son sencillas de manejo y bastante intuitivas. Es algo que agradecen mucho los estudiantes ya que están muy acostumbrados a ejercitar lo que denominamos prueba-error. Unido a lo anterior, es muy bien valorado que el uso de estas aplicaciones se puede realizar en cualquier momento y de manera individual, sin necesidad de que el profesor esté presente; así los estudiantes pueden aprender tanto dentro como fuera del aula, practicando según las posibilidades y necesidades de cada uno, a su ritmo. La inmediatez de conexión, los recursos de Internet disponibles y la facilidad de acceso a la información, así como la gran rapidez en la búsqueda de precisamente esa información es algo también muy significativo y valorado.

En muchas ocasiones, cuando se quiere interpretar algo en conjunto con instrumentos musicales, o no se dispone de un instrumento para cada alumno, o hasta que todo está preparado en el aula se invierte mucho tiempo, e incluso la variedad tímbrica es muy limitada cuando se usan los instrumentos escolares. Utilizar tabletas digitales o teléfonos inteligentes posibilita que cada estudiante disponga de su propio instrumento, así se dispone de una orquesta de manera casi inmediata, y además, pudiendo elegir los timbres o sonidos de instrumentos dependiendo de la ocasión. Las posibilidades sonoras y también creativas son considerables. No se debe olvidar que utilizar estos instrumentos virtuales despojan de la técnica necesaria que requieren los instrumentos reales, con los dedos tocamos la guitarra, la batería, el bajo, el violín o el xilófono, simplificando enormemente su utilización. Pero además, todo lo que suena es digital y permite hacer grabaciones, incluso multipista, con una calidad que no tendrían los instrumentos acústicos que necesitan de micrófonos para captar el sonido. Por otro lado, en un mismo dispositivo se puede disponer del instrumento musical y también del acompañamiento, brindándonos otras muchas posibilidades que el instrumento real no nos permite.

Las diferentes aplicaciones y programas facilitan la atención a la diversidad porque el ritmo de aprendizaje de cada alumno puede ser diferente y las actividades distintas y adaptadas. Simplemente, el escuchar cada uno lo que está haciendo con los cascos permite hacer actividades diferentes y no molestar a las personas que uno tiene al lado.

Evidentemente, después de una explicación teórica se puede realizar fácilmente una actividad práctica inmediata, que el estudiante podrá replicar fuera del aula las veces que sea necesario cuando y donde quiera. Pero también, después de una práctica realizada en primera persona, utilizando el propio dispositivo, se podrá comprender mejor la teoría.

El desarrollo de la creatividad, la improvisación, la composición y la creación de arreglos musicales se desarrolla de manera considerable con las aplicaciones correspondientes. También, con las adecuadas, la unión, por ejemplo, de distintos lenguajes como son el visual y el sonoro es muy sencillo y muy importante para el aprendizaje musical.

Algunas de las tareas que nos permiten los programas y aplicaciones se podrían realizar de otras maneras, pero el tiempo invertido en su realización sería mucho mayor que sin esta tecnología; por ejemplo, la posibilidad de modificaciones que nos posibilita una misma aplicación (cortar, copiar, cambiar de formato... de una manera limpia y con gran calidad) se puede conseguir con tan solo varias pulsaciones.

Las limitaciones creativas y el diseño de actividades musicales, tanto para uso propio como para utilizar con el alumnado, ya solo lo marca la imaginación de cada persona, porque la tecnología nos permite realizar, prácticamente, todo lo que se nos ocurra.

El conocimiento y manejo de las aplicaciones para la enseñanza y aprendizaje de la música propicia, también, que los estudiantes hayan visto en ellas una gran utilidad fuera del ámbito educativo, para la vida diaria e incluso su ocio.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Estudiantes con TIC específicas musicales.

Dificultades

Evidentemente, usar la tecnología actual para la enseñanza y aprendizaje de la música no está exento de alguna dificultad. Gracias a esta experiencia innovadora, tanto profesores como estudiantes han sido conscientes de estas limitaciones. La principal es encontrar los recursos web, programas o aplicaciones que realmente puedan ser de utilidad, educativamente hablando. Cada día aparecen nuevos recursos; discriminar cuáles son realmente útiles para el proceso de enseñanza-aprendizaje conlleva una inversión de tiempo considerable. Por cada uno verdaderamente interesante existen otros muchos que no lo son. Además, es fácil encontrar un programa o aplicación diseñado para una única plataforma; sería recomendable que estuviesen desarrollados para los diferentes sistemas existentes.

El problema más importante se da en el momento en que falla la tecnología. Y esa tecnología puede fallar porque si falta la conexión a Internet y la necesitamos, las actividades no se podrán realizar. Esa ausencia o insuficiencia para conectar a todos los estudiantes a la red suele ser habitual por problemas con la *wifi*. Evidentemente,

tampoco se podrán desarrollar las actividades si no se dispone de los dispositivos necesarios. En los centros educativos se debe tener muy presente los recursos materiales disponibles y planificar las actividades en función de estos; según el número se podrán plantear actividades individuales, por parejas, en pequeños grupos... o establecer actividades paralelas a desarrollar mientras ciertos estudiantes trabajan con los recursos tecnológicos, etc. Las características físicas de los dispositivos también pueden hacer variar las pretensiones educativas del docente, porque no es lo mismo una tableta digital de siete pulgadas que una de diez. De modo similar va a afectar la cantidad de memoria RAM que se disponga en el dispositivo o el sistema operativo instalado, porque una determinada aplicación puede ser incompatible con una versión antigua del sistema operativo del teléfono inteligente que se tenga.

Finalmente, también hay que destacar que la falta de formación tecnológica del profesorado va a limitar la integración óptima de estos recursos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en cualquier etapa educativa. Cuanto mayores sean los conocimientos instrumentales, didácticos y críticos del docente en relación con la tecnología, mayor será su capacidad para proponer su utilización adecuada en el aula y mayor su capacidad de reacción ante posibles adversidades.

Discusión y conclusiones

Internet ha entrado en las aulas de educación musical para quedarse, la inmediatez de respuesta cuando se busca información en la red, se quiere ver un vídeo o se pretende compartir esa información es un avance que no tiene posibilidad de vuelta atrás. Paralelamente, tal y como destacan autores como Giráldez (2005) y Monteagudo (2012), hemos comprobado que se dispone de herramientas tecnológicas como ordenadores, tabletas digitales y teléfonos inteligentes, programas informáticos y aplicaciones para esas herramientas, que posibilitan una enseñanza y aprendizaje mucho más significativo, motivador y eficaz de la música. Pero el simple hecho de su existencia no conlleva un uso educativo adecuado de las mismas. Defendemos como Torres (2011), y este proyecto de innovación es muestra de ello, que los docentes deben contar con una formación específica en este ámbito, que no se obtiene con el mero uso de la tecnología en el ámbito personal. La formación inicial del profesorado pasa por la obligación de conocer y vivenciar previamente las bondades y virtudes, pero también las debilidades de todo este mundo que hasta ahora estaba algo ausente o se circunscribía a iniciativas individuales y aisladas. Los beneficios alcanzarán al alumnado, pero, como afirma igualmente Torres (2011), también al profesorado y, como no podría ser de otra manera, a la educación musical. Queda comprobada la importancia de esta formación inicial de los docentes de todos los niveles educativos, de esta integración tecnológica significativa cuya ayuda educativa tiene un potencial elevado por las múltiples posibilidades y ventajas que ofrece. Todo esto ha de servir como elemento a utilizar junto a otros en el aula, pero sin olvidar la reflexión y análisis crítico previo de todo lo que se pretenda realizar. Sentirse atraído, incluso abrumado, por todo este nuevo universo puede resultar sencillo, pero todo no vale, se debe comprobar y experimentar previamente lo que se quiere llevar al aula.

Este trabajo pretende facilitar esta tarea, mostrando las principales herramientas tecnológicas, instrumentos, programas y aplicaciones utilizadas en el ámbito de

la educación musical y describiendo sus finalidades. Existen muchas más, pero las explicitadas han demostrado su utilidad, interés y conveniencia de una manera efectiva, empírica y cualitativa. El variado abanico de recursos utilizados muestra las posibilidades de aplicación en muy diferentes tareas. Igualmente se ha descrito la metodología y secuencia didáctica seguida en el proyecto de innovación con el fin de que pueda ser replicado o servir de guía para otras experiencias. El análisis de los resultados se ha centrado en examinar tanto los beneficios como las dificultades halladas en este proceso de integración tecnológica, con el interés de resaltar los puntos clave a tener en cuenta para futuras experiencias. La motivación, interés y esfuerzo por aprender, el refuerzo de un aprendizaje autónomo y adaptado a las características y necesidades de cada persona, y las posibilidades de realizar tareas que no se podrían conseguir de otra manera o no con la misma rapidez y calidad son los aspectos más destacados que defienden su integración en el ámbito educativo. Entre las dificultades que hay que tener presentes para su puesta en práctica destacamos la selección de los recursos más adecuados, la falta de material o los fallos tecnológicos que puedan ocasionar y la falta de formación del profesorado. Por otro lado, el hecho de reflexionar sobre las ventajas y limitaciones de la introducción de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje favorece la conciencia crítica sobre su utilización educativa adecuada en todos los implicados en el proyecto de innovación.

Se hace necesario seguir profundizando en las herramientas tecnológicas que la realidad actual nos ofrece, teniendo en cuenta el continuo y rápido cambio que este campo experimenta. Del mismo modo, urge establecer unos parámetros consensuados para evaluar esta tecnología, programas y aplicaciones que también ofrezcan unas variables cuantitativas con los que medirla. Todo ello irá en beneficio, nuevamente, de la educación musical actual, la del siglo XXI; y no sólo la universitaria, sino que, a través de ella y con los diferentes egresados que ejercerán profesionalmente, desde la educación Infantil hasta el Bachillerato.

Referencias bibliográficas

- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Gértrudix-Barrio, F. y Gértrudix-Barrio, M. (2011). La educación musical en entornos inmersivos. *Eufonía. Didáctica de la Música*, 52, 44-51.
- Giráldez, A. (2005). *Internet y educación musical*. Barcelona: Graó.
- Giráldez, A. (2007). La educación musical en un mundo digital. *Eufonía. Didáctica de la Música*, 39, 8-16.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.
- Monteagudo, J. (2012). Y Orff se hizo digital. Nuevo instrumentarium en el aula de música del siglo XXI. *Eufonía. Didáctica de la Música*, 56, 20-26.
- Müller, Á. y Moreno, L.V. (2000). El aula cibernética de música. *Eufonía. Didáctica de la Música*, 20, 28-39.
- Palazón, J. (2014). La web como entorno para la enseñanza musical. *Eufonía. Didáctica de la Música*, 61, 24-31.

- Tejada, J. (2014). Sonido, música y ordenadores. In Aróstegui, J.L. (Ed.), *La música en educación primaria. Manual de formación del profesorado*, pp. 197-219. Madrid: Dairea.
- Torres, L. (2011). Aplicación de las TIC en el aula de educación musical de la educación primaria. Musytic.com, un recurso para el docente. *Eufonía. Didáctica de la Música*, 52, 63-70.
- Torres, L. (2014). Educación musical en línea en la sociedad de la información y el conocimiento. *Eufonía. Didáctica de la Música*, 61, 7-14.

Artículo concluido el 15 de mayo de 2015

Casanova López, O. y Serrano Pastor, R. M. (2016). Internet, tecnología y aplicaciones para la educación musical universitaria del siglo XXI. *REDU-Revista de Docencia Universitaria*, 14(1), 405-421.

<http://dx.doi.org/10.4995/redu.2016.5801>

Oscar Casanova López

Universidad de Zaragoza

*Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal
ocasanov@unizar.es*

Profesor Superior de Percusión y Doctor por la Universidad de Zaragoza. Profesor Titular de Universidad del área de Didáctica de la Expresión Musical en la Facultad de Educación de Zaragoza. Profesor de Enseñanza Secundaria en la especialidad de Música en excedencia. Líneas prioritarias de investigación: Instrumentos musicales en el aula de música; Diseño curricular de música; Materiales curriculares para la enseñanza de la música; Didáctica de la percusión; TIC musicales.

Rosa María Serrano Pastor

Universidad de Zaragoza

*Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal
rmserran@unizar.es*

Profesora Superior de Pedagogía y de Solfeo, Teoría, Transposición y Acompañamiento y Doctora por la Universidad de Alcalá. Profesora del área de Didáctica de la Expresión Musical en la Facultad de Educación de Zaragoza. Maestra especialista en Educación Musical en el C.E.I.P. Gloria Arenillas de Zaragoza. Líneas prioritarias de investigación: Música e interdisciplinariedad; Lenguaje musical y verbal; Música e investigación colaborativa; Didáctica de la música; TIC musicales.