

CONTENIDOS MULTIMEDIA INTERACTIVOS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ARMONÍA

Sonia Segura Jerez
Conservatorio Superior de Música de Jaén
ondinexxi@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo muestra un estudio realizado en el ámbito de la enseñanza musical de grado profesional y superior. Dicho trabajo pretende hacer un recorrido por las aplicaciones que de las nuevas tecnologías se han hecho en la asignatura de armonía y determinar su empleo en la enseñanza de conservatorios de música. Se ha determinado qué herramientas podrían ser las más propicias para que el docente pueda crear de forma fácil y eficaz sus propios materiales multimedia interactivos. Se ha creado *ad hoc* un objeto digital interactivo (ODE) con la herramienta de autoría eXe-learning, implementándolo en el aula a través de un modelo cuasi-experimental con el fin de evaluar su utilidad práctica, el impacto en las calificaciones del alumnado y la valoración que de dicho ODE tienen alumnos y profesores. Los resultados muestran una buena receptividad hacia la presentación multimedia de los contenidos de armonía, así como una mejora de 0,74 puntos sobre 10 en la calificación obtenida por el grupo que utilizó el ODE, frente al que recibió el mismo contenido por la metodología tradicional.

Palabras clave: *armonía, análisis musical, exelearning, multimedia, multimedia interactivo, LMS, educación musical, conservatorio*

ABSTRACT

This Article presents a study in the field of musical education in professional and high degrees. This work aims to know the main new technologies applied to the subject of harmony, as well as to determinate its use in the music conservatories in Spain. It have been specified the most appropriate tools in order that the teacher can easily create their own material. For this purpose it has create a digital learning object using as main tool the eXe-learning software. This DLO was implemented in a virtual classroom to develop a quasi-experimental research design. The results show good receptivity to the multimedia models, as well as it is observed that students who had worked with the DLO obtained 0.74 points over than the control group.

Keywords: *harmony, music analysis, exelearning, multimedia, interactive multimedia, LMS, music education, conservatory*

INTRODUCCIÓN

La innovación en tecnología educativa es un terreno en pleno desarrollo y dentro del cual se están haciendo continuos avances. Se trata de un ámbito multidisciplinar en el que tienen cabida

profesionales con bagajes muy diferentes, que se integran en un objetivo común de gran interés social. Por ello, las administraciones dedican una cantidad importante de recursos de todo tipo a estudiar las posibilidades que las nuevas tecnologías pueden ofrecer al proceso educativo en todas sus vertientes.

Aunque son múltiples los medios que la tecnología pone a disposición de la comunidad educativa, cada vez hay una mayor tendencia a evaluar el verdadero valor y utilidad de estos recursos, con el fin de seleccionar aquellos que ofrezcan realmente un rendimiento relevante. Es ésta una criba necesaria tras la exponencial crecida de recursos educativos que la tecnología ha ido ofreciendo. No todas las tecnologías son buenas ni necesarias, ni deberían, por definición, sustituir a las metodologías tradicionales. Pero es indudable que obviar todas las posibilidades ofrecidas por los nuevos medios sería privar a los alumnos de herramientas realmente valiosas, además de cercanas a su realidad.

Los estudios musicales presentan una estrechísima ligazón con las tradiciones escolásticas propias de cada disciplina, lo que puede dificultar, en principio, la integración de sistemas de enseñanza innovadores. Sin embargo, a pesar de este nexo con la tradición, el musical es un tipo de proceso de enseñanza-aprendizaje en el que resulta especialmente propicia la incorporación de modelos educativos conectados con nuevas tecnologías y muy especialmente con elementos multimedia.

Por otra parte, los estudios musicales profesionales de nivel medio, presentan importantes dificultades de organización que repercuten en el rendimiento de los alumnos y en la experiencia de la comunidad educativa en general. Hay materias en las que esta situación se agudiza aún más; tal es el caso de la asignatura de armonía, que se imparte en 3º y 4º de enseñanzas profesionales. Los profesores y alumnos no tienen una experiencia todo lo satisfactoria que debiera ser, aunque obviamente se desarrollan estrategias para optimizar el rendimiento general. En este punto, es razonable pensar que estaríamos ante una materia muy propicia para incorporar innovaciones educativas, especialmente de la mano de materiales multimedia interactivos.

Aportar un valor añadido a los materiales teórico-prácticos que se utilizan para armonía mediante la incorporación de elementos multimedia, especialmente audios e imágenes de partituras, podría suponer una ayuda importante en el desarrollo de la asignatura. A esto habría que añadir que un tratamiento interactivo con el material podría fomentar el estudio autónomo y la autogestión del aprendizaje, siempre en conexión con lo marcado por los profesores.

Son muy numerosas las herramientas de las que disponen los docentes para incorporar las nuevas tecnologías a su dinámica de aula y transformar metodologías ya instauradas. Hasta hace poco, muchas de estas herramientas eran privativas de un grupo selecto de comunidades educativas con un alto nivel de recursos económicos y de infraestructura. Pero las últimas tendencias conectadas con los recursos de la Web 2.0 y el auge de los desarrollos de software libre abren un nuevo camino hacia la universalización del acceso de los docentes a estas nuevas tecnologías, permitiendo una producción propia, acorde con sus necesidades, preferencias y posibilidades. Abrir la vía de la propia producción parece ser el único camino para la integración total de todos estos recursos en la realidad docente.

Así pues, este estudio tiene como objetivo principal, a partir del escenario en el que se desarrolla el estudio de la armonía en los conservatorios, utilizar y valorar la aplicación de las nuevas tecnologías a la presentación de contenidos propios de esta materia. La accesibilidad, sostenibilidad y conveniencia serán pilares sobre los que cualquier propuesta educativa debería sustentarse. Lo tratado en este trabajo no se aleja en ningún momento de estas premisas, aún cuando sea un simple punto de partida que requerirá de desarrollos ulteriores.

CONTEXTO

La enseñanza oficial de música en España

Los cambios de planes educativos que han tenido lugar en las últimas décadas en España han tenido un efecto especialmente dramático en la enseñanza de la música. Durante casi 30 años, se

mantuvo un plan de estudios musicales que definió sus líneas en el año 1966 y que, a pesar de sus defectos estructurales evidentes, gestó muchas promociones de músicos profesionales. El plan del 66, o más específicamente, el Decreto 2618/1966 de 10 de septiembre (B.O.E. de 24 de octubre) establece una serie de titulaciones de tipo elemental, medio y superior, y una relación de asignaturas necesarias para obtener dichas titulaciones. Lo característico de este sistema es que no existen cursos asociados a una serie de materias determinadas, sino que cada asignatura recorría un trayecto casi independiente, salvo por algunas disciplinas que se establecieron como llave para poder cursar otras. Sin entrar mucho en detalle, puede decirse que este sistema estaba pensado sobre todo para poder ser compaginado con otras actividades y estudios, al permitir al alumno matricularse casi a la carta de las asignaturas que quisiera, según sus circunstancias.

En un intento de equiparar la enseñanza musical al formato del sistema educativo de enseñanza obligatoria, la LOGSE (3 de octubre de 1990) determinó un sistema de cursos cerrados, con asignaturas concretas, que se asemejaba a los cursos de la enseñanza primaria y secundaria. De esta manera, el sistema se estructuró de forma mucho más clara pero planteó otros problemas al alumnado, problemas que a día de hoy persisten. Al ser cursos cerrados, el tiempo de permanencia en el conservatorio era necesariamente mayor, y hacía difícil compaginar estudios musicales con estudios obligatorios, máxime cuando en muchos casos era necesario desplazarse de localidad para asistir a las clases. Posteriormente, la LOE (3 de mayo de 2006) incorporó algunas reformas no demasiado relevantes respecto a la estructura esencial que presentó la LOGSE. A pesar de las diferencias entre los sistemas, tanto en el plan de estudios del 66 como en la LOGSE y LOE, completar una formación musical de grado profesional (posteriormente se seguirían los estudios superiores, actualmente de 4 años), llevaría como mínimo un total de 10 años (de los 8 a los 18 años).

La manera de evaluar las asignaturas en los conservatorios profesionales es similar a la del resto de enseñanzas no superiores. Se realizan al menos tres pruebas de evaluación en el curso y en septiembre existe otra convocatoria más para recuperar asignaturas no superadas. Existe un proceso de evaluación continua coordinado con los procesos de evaluación trimestrales que generarán la nota final, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y calificación estipulados.

Así pues, la enseñanza musical de grado medio está concebida de manera muy similar a la obligatoria y con una carga lectiva lo más compatible posible con las enseñanzas de régimen general. Aún así, los resultados no suelen ser todo lo buenos que sería deseable y, sobre todo, la experiencia de los alumnos es, en general, estresante. En no pocos casos, han de abandonar los estudios en el conservatorio durante un tiempo para poder rendir de manera óptima en la ESO y en bachiller, o incluso abandonar definitivamente los estudios musicales. Teniendo en cuenta que las familias han hecho una inversión importante, tanto en compra de instrumentos, como en tiempo y esfuerzos familiares, dejar los estudios de conservatorio supone un verdadero fracaso cuando las causas no obedecen a la elección libre del alumno, sino a la sobrecarga académica.

De todo lo anterior, se extraen dos conclusiones que conectan directamente con los objetivos de este estudio. Por un lado, se podría deducir que los alumnos que tengan que compaginar los estudios de conservatorio con la educación obligatoria van a presentar un importante problema de gestión de su tiempo de estudio y de asistencia a clases que, en muchos casos, se traducirá en falta de rendimiento, ausencias a clase y, a veces, en abandono de los estudios musicales. Por otro lado, el sistema de evaluación ofrece la posibilidad de convocatorias extraordinarias de septiembre que, en el caso de los estudios de conservatorio, cobran especial importancia en la mencionada gestión de tiempos académicos de los alumnos, pues en muchos casos dejan materias del conservatorio para septiembre. Sin embargo, son muy pocos los recursos que se ofrecen a los alumnos en la preparación de las asignaturas derivadas hacia esta convocatoria, encontrándose en la coyuntura, ya incómoda, de tener que estudiar en verano, con el añadido de disponer de poca o nula orientación o material de apoyo al que recurrir.

La armonía en los estudios oficiales de música

En todos los planes de estudios musicales españoles, se ha incluido la asignatura de armonía, con duración y formato variable. El nivel en el que se incluye siempre es posterior a la conclusión del estudio de los cursos correspondientes a solfeo o lenguaje musical y teoría, esto es, siempre se

han situado en un grado medio. En el plan del 66 la armonía se desarrollaba a lo largo de 4 cursos, de los que solo dos de ellos eran realmente obligatorios y los otros dos lo eran solo para determinadas especialidades. En el plan LOGSE y LOE solamente existen dos cursos de armonía en el grado medio, y en el superior su presencia depende de la especialidad cursada, aunque la parte analítica que conecta directamente con esta asignatura es obligatoria en toda especialidad. Por tanto, es una materia que todos los planes consideran esencial e irrenunciable, sea cual sea la orientación profesional dentro del campo musical del alumno.

La armonía es una asignatura complicada que se mueve en el campo teórico-práctico y obliga al estudiante a manejar recursos muy variados y a desarrollar complejas competencias. En muchos casos, es una verdadera prueba de fuego, al tener que encarar dificultades de índole muy diferente a la que los alumnos se habían enfrentado hasta ese momento. Requiere de capacidad general de abstracción, conceptualización y memorización de normas más o menos estrictas, comprensión de la morfología y sintaxis musicales, y de interiorización y posterior reconocimiento de elementos musicales. Es, además, la primera vez que los estudiantes han de escribir sus propias composiciones en forma de ejercicios y, como cualquier acto creativo, es necesario tener una buena base técnico-teórica, además de intuición e inteligencia musical. Hay que añadir algo trascendente y que enlaza con lo expuesto en el epígrafe anterior: el primer año de armonía se cursa en 3º de grado medio, coincidente con 3º y 4º de la ESO, cursos estos bastante exigentes en sí mismos. La simultaneidad de los cursos de la ESO y 3º y 4º de conservatorio es difícil de sobrellevar y supone un esfuerzo importante para el alumnado. Pero debemos considerar aún otro factor más. A partir de 3º de grado profesional (medio) de conservatorio y hasta terminar el mismo en 6º, el número de asignaturas aumenta, pasando de tener tres al comienzo del grado a tener entre cuatro y seis en 3º y 4º, y hasta nueve al final del grado.

No es necesario incidir en el hecho de que estamos ante un marco académico especial y, más específicamente, ante una de las materias que menos satisfacciones genera en los estudiantes de música. No es objeto de este estudio discernir los pros y contras de la planificación curricular de los estudios musicales, ni entrar en posibles soluciones a los problemas que estos contras plantean. Pero sí es esencial tomar conciencia del contexto en el que nace la iniciativa que mueve el presente trabajo para entender que no se trata de una propuesta banal, sino que aspira a utilizar las herramientas que nos proporcionan las nuevas tecnologías para, desde el rol de docente, paliar algunas de las insuficiencias del sistema. En este sentido, generar un producto educativo que aúne la innovación en la presentación de contenidos y el fomento del aprendizaje autónomo, podría suponer una mejora sustancial en la experiencia académica del alumno y, muy posiblemente, un aumento en su rendimiento y, por ende, en los resultados obtenidos en los procesos de evaluación.

La asignatura de armonía es un entorno ideal para evaluar si la generación de un material educativo multimedia ad hoc y su correcta implementación ejercen un efecto notable o no, tanto en las calificaciones, como en la vivencia que de la materia tienen los alumnos y los profesores. Simplemente, logrando una mejora en esta última vertiente, podría considerarse suficientemente justificado el trabajo en la línea marcada. A continuación, se exponen algunas características que hacen de la armonía una materia especialmente propicia para la innovación en la presentación de sus contenidos y en particular la generación de multimedia educativo interactivo:

- Es una disciplina que presenta gran número de reglas, normas y contenidos teóricos.
- La consecución de sus objetivos y competencias requiere de entrenamiento y ejercitación práctica.
- El formato de estos ejercicios es esencial para el trabajo de los contenidos.
- Tiene un índice de resultados negativos relativamente elevado.
- El marco docente en el que se ubica hace que el alumno disponga de escaso tiempo para trabajarla.
- Los sistemas de recuperación de asignaturas pendientes en general y, en concreto, de las teórico-prácticas, no es todo lo bueno que sería deseable.
- La renovación de la metodología en las clases de armonía ha seguido una evolución muy dispar, dependiendo de los centros y el profesorado, siendo en general escasa.

Materiales utilizados en la enseñanza de la armonía

El sistema de enseñanza de la armonía se basaba en dos pilares: por un lado la exposición de los contenidos teóricos y las normas o reglas de armonía, y por otro la realización de ejercicios escritos para la aplicación de dichos contenidos y normas. El binomio regla-aplicación ha sido durante mucho tiempo, y en muchos lugares, el único método de enseñanza de la asignatura. Un sistema basado en este procedimiento puede no resultar muy estimulante para la mayoría de los alumnos. Esta metodología se mostraba carente de sentido, orientación y razón de ser, presentándose como una especie de *porque sí* académico que ha forjado generaciones de músicos con poco gusto por la armonía. Sin embargo, es paradójico que en la enseñanza de la armonía reside el gran conocimiento teórico de todos los elementos morfológicos y sintácticos más complejos de la música, lo que agrava notablemente el hecho de que su impartición durante décadas haya sido tan sesgada y descontextualizada de la realidad musical. Afortunadamente, en algunas escuelas, el aprendizaje de la armonía se servía también del análisis, siendo éste un importante nexo de unión con la realidad musical. En la enseñanza musical actual armonía y análisis son efectivamente inseparables

Así pues, el material más tradicional usado en las clases de armonía ha sido y es un libro de texto de teoría o apuntes del profesor, y una libreta de ejercicios prácticos. La adición de partituras correspondientes a obras de los grandes compositores que sirvieran como ejemplos para analizar es cada vez mayor en las aulas, y su presencia hace que sea ineludible el uso de audios de dichas partituras. Por todo esto, podemos concluir que una clase de armonía de calidad debe manejar al menos cuatro formatos: texto, actividades (el formato es variable como se verá más adelante), texto musical (partitura) y audio. ¿Podrían todos estos medios configurarse en un multimedia interactivo educativo para el estudio de la armonía?

BASES METODOLÓGICAS

Si bien no se pretende hacer un estudio absolutamente riguroso desde un punto de vista académico, sí se utilizarán instrumentos propios de los trabajos de investigación tradicionales. Esto es importante ya que, aun estando ante una disciplina artística, el presente no deja de ser un trabajo de investigación educativa, con los rasgos que son propios de este tipo de investigaciones.

Quizás el planteamiento de una hipótesis de partida sea uno de los fundamentos más importantes de cualquier investigación, ya tenga ésta un enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto. En este estudio la hipótesis más genérica y que vertebraba todo el trabajo sería: *“El uso de productos multimedia educativos producirá una mejora tanto del rendimiento de los alumnos, como de la experiencia académica general en la asignatura de armonía”*

La premisa que se concreta en la hipótesis principal se sustenta sobre la idea de que una innovación en la presentación de contenidos, actividades y evaluaciones, gracias a algunos recursos ofrecidos por las nuevas tecnologías, concretamente los multimedia interactivos, puede mejorar el rendimiento de los alumnos y la experiencia de aula en general. Para abordar en profundidad la veracidad o no de esta premisa era necesario seguir dos pasos primordiales:

- Estudiar la situación, problemática y necesidad reales de la asignatura escogida como foco de estudio.
- Diseñar propuestas de mejora que incluyan acciones de creación, implementación y evaluación.

Si se aumenta el nivel de concreción desde la hipótesis única esencial, pasando por las dos vías de trabajo, llegaríamos a diferenciar diez cuestiones que, a manera de vértebras, han ido articulando la columna del estudio: qué, para qué, cómo, con qué, quién, cuándo, dónde, cuánto, por qué y contra qué. Estas diez cuestiones configuran el *decálogo de Bernal* (Muñoz, 1997) y son necesarias para planificar con profundidad una investigación.

En primer lugar, se realizó el estudio del contexto de la asignatura de armonía, una de las que origina más problemas en un nivel medio de estudios de conservatorio. Mediante recogida de datos y la realización de cuestionarios, se elabora un perfil en el que la asignatura quede

claramente enmarcada. Esta parte de la investigación funde con la elaboración del marco teórico necesario para desarrollar el estudio. La mera experiencia, tanto en la impartición de la asignatura como en la gestión del departamento didáctico en el que se encuadra, pudiera haber hecho posible el constructo de la situación real de la asignatura. Sin embargo, era necesario también un aporte de datos objetivos, tratables estadísticamente, para definir con mayor precisión tanto los resultados académicos como la experiencia con la asignatura; de ahí el uso de cuestionarios y la consulta de fuentes de datos de los centros.

En segundo lugar, y como corpus esencial del trabajo, se realiza el desarrollo teórico-práctico que sigue el recorrido trazado a partir del marco teórico: definición del problema, identificación de necesidades, diseño de soluciones, generación de un producto multimedia, e implementación y evaluación del mismo. Para la elaboración de los resultados se utilizarán de nuevo cuestionarios y medios de evaluación similares a los utilizados antes de la creación y aplicación de los nuevos contenidos generados, si bien, las conclusiones obtenidas de todo el proceso podrán no ser del todo extrapolables a otras materias que sean de naturaleza muy diferente a la armonía (interpretación, música de cámara, etc.).

Es importante matizar que la producción de material multimedia para un tema de la asignatura de armonía no era el objeto principal del presente estudio pues, de ser así, la generación de contenido hubiera sido mucho más orgánica, completa e inclusiva. Forma parte de la propuesta de mejora a la que apunta la segunda de las concreciones de la hipótesis que se han indicado más arriba. Una vez evaluado el impacto de esta nueva presentación de contenidos, se abrirían las vías para estudios futuros en este sentido.

Concreción del diseño metodológico

Si bien la línea principal del estudio no plantea un enfoque original y redundante, como muchos otros trabajos, en la mejora de determinadas materias a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en este caso concreto se dan determinadas circunstancias que lo singularizan. Por ejemplo, apenas existe un estado del arte construible realmente específico, tal como se comentará más adelante. Además, el estudio se mueve dentro de las enseñanzas de régimen especial, de naturaleza artística, con unas peculiaridades importantes, tanto en el alumnado como en el profesorado. Por otro lado, además de estudiar el caso y determinar los problemas y soluciones, se generará un producto educativo totalmente implementable y evaluable, no limitándose a suponer qué instrumentos pueden ser los más propicios.

El hecho de que el estado de la cuestión sea verdaderamente exiguo convierte este paso casi en una pequeña investigación documental. Las fuentes son escasas, poco accesibles, de procedencias muy diferentes y difíciles de valorar.

Una primera fase de esta investigación tendrá como base complementar la percepción de la realidad que de la experiencia se pudiera extraer, enfrentándola con la de otros, con un nivel de objetividad variable. Así pues, el hecho de querer acercarse a una mayor comprensión de la realidad aproxima un primer planteamiento metodológico cercano a los fundamentos cualitativos, tanto en los procedimientos, finalidad e interpretación de los datos.

La herramienta procedimental principal tiene, por su parte, un enfoque metodológico cuantitativo: la determinación de un problema y necesidad, el establecimiento de una hipótesis, el desarrollo necesario para la verificación de la misma, la recogida e interpretación de datos y la elaboración de conclusiones finales. Atendiendo a la estructuración *tipo* de una investigación cuantitativa, todos los elementos que la integran han sido claramente definidos. De los diseños posibles dentro de este tipo de investigación, el que mejor se acoge a las circunstancias es un tipo de diseño cuasi-experimental. La razón de ello radica en la dificultad de escoger grupos de manera aleatoria, ya que será necesario escoger un grupo concreto dentro de la población. Esta circunstancia no resta objetividad y validez a la investigación, aunque obviamente invalida el hecho de que pudiera considerarse del todo reproducible y extrapolable a cualquier muestra. De cualquier modo, poder escoger la muestra posibilita crear grupos de características lo suficientemente heterogéneas para neutralizar posibles desequilibrios; un grupo constituido por

alumnos que siempre solieran obtener resultados muy positivos posiblemente ofrecería una visión sesgada de la realidad y de los resultados.

Para la investigación cualitativa, que configurará las bases del trabajo junto al marco teórico-conceptual, se utilizarán dos herramientas. Por un lado, la recopilación de datos sobre los resultados académicos de los alumnos del nivel estudiado a partir de bases de datos de los centros, y por otro, dos cuestionarios, para alumnos y profesores respectivamente, con los que se pretende conocer mejor la experiencia en las clases de armonía, desde un aspecto no exclusivamente académico. El cuestionario de los alumnos se recuperará al final de la parte de desarrollo e investigación principal del estudio, con el fin de extraer algunas consecuencias más secundarias sobre la mejora o no de la experiencia de aprendizaje tras la aplicación del producto educativo generado.

En el proceso cuantitativo, habrá una toma de datos previa al tratamiento, consistente en la recopilación de resultados académicos clasificados como positivos, negativos y regulares. Para estos datos se efectuará un procedimiento de evaluación específico que permita valorar varios parámetros del rendimiento de los alumnos en la materia. Este módulo de evaluación se desarrollará dentro de las clases presenciales, a la manera de un examen tradicional de armonía y se valorarán todos los contenidos que deberían haber sido aprendidos en los años de estudios de grado medio.

Se crearán los dos grupos, el experimental y el de control. Al grupo experimental se le aplicará el tratamiento, o variable independiente, consistente en la explicación mediante materiales multimedia interactivos de un tema de armonía. El grupo de control recibirá las mismas enseñanzas simultáneamente pero sin material multimedia, solo en papel. En este punto, son muchas las variables que pueden influir en los resultados, por lo que se utilizará exactamente el mismo texto en ambos medios pero en el grupo de control no se tendrá acceso a los elementos más puramente multimedia (audio, vídeos) ni a las acciones de interactividad. En ninguno de los grupos habrá presencia activa del profesor, ya que una de las premisas del estudio era la de fomentar el trabajo autónomo del alumno.

Posteriormente a ello, se realiza el proceso de evaluación pertinente para obtener las calificaciones y poder comparar los resultados obtenidos en el grupo experimental y en el grupo de control. La concreción de la variable dependiente sería, por tanto, el impacto del uso de presentaciones de contenidos multimedia interactivos en el rendimiento de los alumnos de armonía.

Para la elaboración de las conclusiones finales se valorarán no solo los datos cuantitativos obtenidos de los procesos didácticos y de evaluación, sino también los datos de las valoraciones de índole más subjetiva, obtenidos mediante el proceso cualitativo. De esta manera, se pretende conjugar valoraciones referentes a los resultados académicos con otras concernientes a cómo han vivido los alumnos este nuevo proceso de enseñanza.

CONSTRUYENDO UN ESTADO DE LA CUESTIÓN

A la fecha de la finalización de este trabajo, no se ha podido localizar ningún estudio, tesis, artículo, etc. que trate expresamente el mismo tipo de desarrollo y que esté acotado en un marco similar al de este trabajo. Esto es, no se han encontrado trabajos en los que se implemente un tipo concreto de presentación de contenidos de armonía y se valore su utilidad. En realidad, la ausencia de trabajos similares a éste no supone merma alguna en su valor e interés; bien al contrario, incrementa su utilidad. No estamos hablando de enseñanzas muy minoritarias, ni demasiado recientes o elitistas, ni con una metodología pobre o escasa, y desde luego, no nos movemos en una disciplina sin interés. Tras las enseñanzas obligatorias y de Régimen General, la enseñanza musical es la que más alumnado y profesorado aglutina, consumiendo una elevada cantidad de recursos. En el curso 2010-2011 un total de 511.287 alumnos cursaron estudios musicales en España, en algunos de sus niveles; 301.982 en enseñanzas oficiales y 209.287 en centros de enseñanza reguladas legalmente aunque no conducentes a la obtención de titulaciones

oficiales (escuelas de música, etc.)¹. Por lo tanto, no es un asunto sin trascendencia el de pretender mejorar de alguna manera el rendimiento de una asignatura obligatoria en este tipo de enseñanzas.



Ilustración 1. Alumnado de enseñanzas de R.E. en el curso 2010-2011

Si bien no se han encontrado trabajos similares a éste, hay tipos de investigaciones y desarrollos afines que pueden proporcionar una idea del estado de la cuestión. Se dejará para la segunda parte de este estudio la elaboración de un marco teórico-conceptual más específico. Así, han sido considerados como trabajos afines aquellos que versan sobre: tecnología para la educación musical, tecnología multimedia para la enseñanza de la armonía y estudios sobre la mejora de la enseñanza de la armonía.

Tecnología, educación y música

Ya desde los años 70 se inició una lucha por la integración en la educación de herramientas como el cine, la radio o la televisión (Cabrelles, 2011a); hoy en día aún existen emisiones de televisión y radio encaminadas a este fin. En la actualidad, las tecnologías de la información y comunicación aúnan estos medios tradicionales con las tecnologías de la información de contenidos digitalizados coordinados por un ordenador. Esta integración, entre otras razones, es la que ha hecho posible la sorprendente accesibilidad y la rápida penetración en el medio educativo. En realidad, los medios utilizados son esencialmente los mismos que los de hace 30 años: audio, vídeo, textos y medios de comunicación. Lo que realmente ha cambiado ha sido la accesibilidad a estos medios, la capacidad de manejo de datos, los formatos de presentación y las vías de comunicación rápidas y generalizadas mediante internet.

Se podrían resumirse las múltiples ventajas que ofrecen las TIC y las NTAE (nuevas tecnologías aplicadas a la educación) en cualquier ámbito docente, incluido el musical, en el listado que se detalla a continuación, sintetizado a partir de Cabrelles (2011); más adelante veremos que estas ventajas son aplicables al valor de la presentación de contenidos multimedia.

- Se adaptan a cualquiera de las etapas del proceso de aprendizaje y cualquier nivel del mismo.
- Integran la estimulación perceptiva multisensorial, con la consiguiente incidencia en la construcción del pensamiento convergente y divergente.
- Fomentan el autoaprendizaje y la creatividad.
- Desarrollan un aprendizaje más significativo y contextual, relacionándolo con otros aspectos.
- Permiten el aprendizaje colaborativo.
- Facilidad de acceso a través de internet.

A estas ventajas podríamos añadir otras como las que exponen Ferro, Martínez y Otero (2009).

¹ Datos procedentes del Ministerio de Educación, concretamente del documento "Datos y Cifras del Curso Escolar 2011-2012" (<http://www.educacion.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/estadisticas/indicadores-publicaciones/datos-cifras/datoscifrasweb.pdf?documentId=0901e72b8053c5a2>)

- Rupturas de barreras espacio-temporales en las actividades de enseñanza –aprendizaje
- Procesos formativos abiertos y flexibles.
- Mejora de la comunicación entre los distintos agentes del proceso educativo.
- Personalización de la enseñanza.
- Interactividad con la información.
- Fomento de la motivación y el interés.
- Desarrollo de actividades complementarias de apoyo al aprendizaje.

El proyecto MOS desarrollado por el Ministerio de Educación (Ministerio de Educación y Ciencia, 2006) hace un recorrido por los diferentes tipos de recursos propios de las nuevas tecnologías para la educación musical y las engloba bajo dos grandes categorías: aplicaciones y herramientas, y recursos educativos en línea.

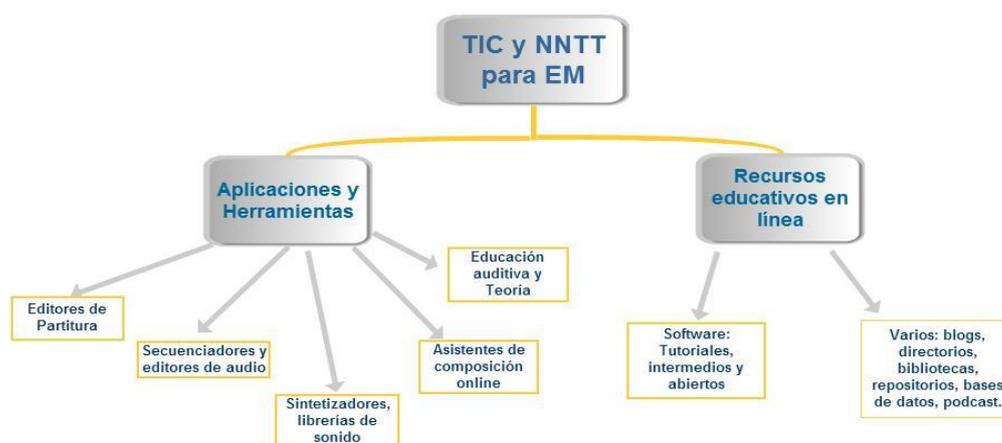


Ilustración 2. NNTT y TIC para educación musical, extraído de

<http://recursostic.educacion.es/artes/mos/version/v1/index.php?PHPSESSID=mg9mb314i8opl4fvvgd8aq2sr6>

Este proyecto “propone actividades y contenidos dirigidos específicamente para la materia de Música en los cuatro cursos de la Enseñanza Secundaria, así como en la asignatura de Historia de la Música como optativa de modalidad en el Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales” (Ministerio de Educación y Ciencia, 2006, pag. de *Ayuda*). La web de MOS incluye numerosa documentación que comprende estudios sobre la aplicación de las NNTT en la educación musical a la realidad del aula, manuales, orientaciones para docente, unidades didácticas y todo tipo de recursos educativos. En este momento está muy desactualizado, aunque muchos de los recursos están aún activos y la mayoría de la documentación mantiene el valor que la iniciativa de llevar a cabo un proyecto así supone.

Tecnología para la enseñanza de la armonía

Encontrar trabajos sobre herramientas 2.0, software o cualquier otro tipo de tecnología aplicada específicamente a la enseñanza de la armonía es tarea difícil. En el presente estudio se han consultado las publicaciones sobre educación musical más relevantes y accesibles, así como artículos de revistas, actas de conferencias y demás papeles que trataran con profundidad aspectos técnicos y didácticos de la enseñanza musical profesional ². No quiere decir que no existan estos recursos sino que no han sido objeto de investigación y valoración. De hecho, además de todas las herramientas citadas con anterioridad, existe incluso software

² Algunas de estas publicaciones son: Sull Ponticello, Quodlibet, Journal of Research in Music Education, actas de ISME World Conference, LEEME, Music Perception, Revista Electrónica Complutense de Investigación Musical, Música y Educación, Cuadernos Interamericanos de Investigación en Educación Musical, Doce Notas, Musiker y Eufonía, entre otras especificadas en la bibliografía.

específicamente diseñado para corregir ejercicios académicos de armonía de manera automática; tal es el caso de *Harmony Practice*. Otros programas enfocados a la composición y al análisis musical también están conectados con esta disciplina como *Harmony Builder*, *MusicLab Harmony*, o *Seat and Play*, éste último desarrollado por la Universidad de los Andes para un aprendizaje de la armonía a través del piano; también el entorno *i-Maestro*, tiene la opción de crear ejercicios de armonía de manera muy específica. Pero existen razones que explican que herramientas en principio tan específicas y útiles, no hayan sido estudiadas ni aplicadas con profundidad. Son dos los motivos principales. Por un lado, muchas de estas tecnologías han nacido como proyectos en entornos académicos muy cerrados cuyo fin principal no ha sido su expansión y diseminación. Hechos como tener que pertenecer a la institución que los genera para poder registrarse y evaluar el producto, cierran totalmente las puertas hacia una expansión del mismo. Por otro lado, cuando la aplicación o conjunto de aplicaciones creadas para enseñanza de la armonía se genera con fines comerciales, es sabido que su diseminación queda casi totalmente varada. Posiblemente, generar un contenido educativo en un entorno tan especializado como es la enseñanza de la armonía y, antes de que sea suficientemente conocido y valorado, comercializarlo sea un error de base; de hecho las aplicaciones de pago que se han encontrado son apenas conocidas por los especialistas.

En el trabajo *A web based cooperative e-learning environmet for musical harmony domain* (Ferneda, Costa, Almeida, Rodrigues, & Almeida, 2004) puede encontrarse un proyecto de creación de un entorno colaborativo de aprendizaje en red, implementado usando tecnología Java, e integrado en un proyecto de enseñanza musical tanto presencial como online de mayor envergadura. Este entorno, denominado MathNet, utiliza como marco temático el repertorio de música popular brasileña, si bien podría ser aplicable a cualquier repertorio musical. El material se soporta en documentos hipermedia y una biblioteca digital de contenidos musicales, concretamente obras pertenecientes al repertorio ya citado. El entorno dispone de varios componentes humanos y artificiales: alumnos, profesores, expertos, agentes de interface (de alumnos, profesores y expertos) y un sistema de tutorización artificial.

En el trabajo *Learning about Harmony with Harmony Space: an overview* (Holland, 1994), (Holland, 1993)³ se analiza Harmony Space, otro proyecto relacionado con tecnología para la enseñanza de la armonía y del análisis y la composición. Esta idea de Simon Holland, fundador del Music Computing Lab, es un proyecto nacido a finales de los años 80 que se ha ido renovando y sobre el que aún se trabaja, integrándose incluso con plataformas de videojuegos como la Wii⁴. En palabras de sus desarrolladores, Harmony Space tiene al menos 6 utilidades: instrumentos musicales, herramientas para análisis musical, herramientas para el aprendizaje de armonizaciones básicas, herramientas de aprendizaje para el conocimiento de la teoría del sistema tonal y la notación de secuencias acórdicas no abordables por notaciones tradicionales. Es difícil explicar los aspectos técnico-musicales en los que se basa esta aplicación sin tener un bagaje de conocimientos musicales importante. Se mueve en una línea de investigación y análisis que relaciona estrechamente aspectos musicales con aspectos científicos. Entender los intervalos musicales, su representación y las relaciones entre ellos como relaciones matemáticas, da origen a algunas teorías como la denominada Pitch-class Theory. No es objeto de este estudio entrar en explicaciones de aspectos tan específicos de la composición y el análisis musical como son éstos, pero es suficiente plantear la idea de que la música presenta una vertiente científica muy importante que, ya desde antiguo, hace posible su estudio en términos de relaciones matemáticas y físicas. Compositores, musicólogos y teóricos dedican, en muchas ocasiones, parte de sus esfuerzos a trabajar en esta línea; muestra de ella son los artículos en revistas especializadas o en congresos y conferencias. Por citar solo un ejemplo, en Lluís-Puebla y Agustín-Aquino (2011) se muestran algunos documentos correspondientes al Seminario Internacional de Teoría Matemática de la Música, documentos que en algunos casos enlazan con las bases matemáticas más sencillas de Harmony Space. El creador de esta aplicación se basa, entre otros, en los

³ Existen dos versiones de este artículo.

⁴ Este proyecto tiene su página web: <http://mcl.open.ac.uk/hsp>

principios matemáticos de los intervalos establecidos por G. Balzano (Balzano, 1980) en los años 80. Holland (Holland, 1994) dice: “Harmony Space is a highly interactive interface for exploring harmony and compose music. The interface draws on two cognitive theories of harmony. It exploits artificial intelligent and human interaction methodology to help beginners learn about and make use of tonal harmony.” Es una descripción muy concisa y clara que resume los fines de este entorno interactivo. Mediante una interface muy característica, pueden visualizarse aspectos como áreas tonales, modulaciones, acordes, alteraciones, inversiones, análisis, etc. aspectos todos ellos propios de la armonía.

En castellano se ha podido encontrar algún documento referente a innovaciones en el marco tecnológico para la enseñanza de la armonía o materias afines. Hay intentos de crear aplicaciones informáticas cuyo fin está orientado hacia el análisis musical, y también a la armonía. En el aula de informática musical ATI-GABIROL creada en el Conservatorio Superior de Málaga conjuntamente con la UNED, se ha desarrollado por un lado el *Lexicógrafo Musical* (Ortiz, 2008) y por otro el sistema de cifrado *Rameau* (Ortiz, 2009). El primero es una aplicación multimedia que utiliza diversas aplicaciones y herramientas (Sound Forge, Sibelius, Excel, Visual Basic, Neobook 6) con el fin de conseguir un entorno en el que puedan encontrarse los medios para realizar un análisis musical que aborde todas las variadas nomenclaturas utilizadas para este fin; no se trata de contenidos explícitamente armónicos pero el análisis es otra faceta musical muy conectada con la armonía. En el caso del sistema de cifrado Rameau sí que es un recurso específicamente armónico. El cifrado⁵ es una parte importante de la enseñanza de la armonía y sobre la que a su vez existe menos unanimidad. Se presenta como un plug-in implementable en el editor comercial de partituras Sibelius.

En Johnson y Bull (2009) se valoran los sistemas OLM (Open Learner Models) como herramienta valiosa para la enseñanza musical y de la armonía, gracias al fomento de la responsabilidad y el aprendizaje independiente y auto controlado, que proporcionan estos sistemas. Para ello, los autores crean e implementan *MusicaLM* (Musical Learner Model), un dominio basado en pequeños módulos de aprendizaje y tareas de elementos muy básicos de lenguaje musical y de armonía. Aunque se aplica a muy pocos alumnos, el estudio muestra claramente un uso eficaz del sistema adaptativo, escogiendo aquellos en cada caso, las rutas más convenientes y logrando resultados muy favorables en los procesos de evaluación. Dos son los parámetros musicales que se manejan en este modelo, notación musical y audición, a los que hay que añadir el manejo de textos para las explicaciones teóricas. En definitiva, el estudio muestra que los MLS tienen un valor importante en el aprendizaje de los elementos constitutivos de la teoría musical y en concreto de la armonía. En esta misma línea de investigación -cuyo inicio podríamos referenciar a partir de Tobias (1985)-, encontramos también estudios en los que se valora la integración de sistemas de tutorización inteligente (ITS) en el aprendizaje de la armonía. Tal es el caso de MHITS (Musical Harmony Intelligent Tutoring System), un sistema de tutorización inteligente, aplicable tanto a enseñanza presencial como a distancia, basado en una arquitectura multiagente (Caminha, 2000). Está integrado en el entorno MATHEMA, ya citado a propósito de *MathNet* (Ferneda et al., 2004) y en él basa su estructura.

Dentro de la tecnología relacionada con la armonía musical existen múltiples aplicaciones cuyo fin es el de generar automáticamente procesos compositivos complejos en un entorno más o menos escolástico. La mayoría incluyen valoraciones de su aplicación al campo educacional e intentan introducirse como herramientas auxiliares para los alumnos (Masanobu, Tooru, Yumi, & Masuzo, 2000), (Wiggins, 1999), (Bown, Pearce, & Wiggins, 2007). Casi todos estos recursos se crean por investigadores que desarrollan su labor dentro de departamentos, seminarios o facultades más relacionadas con la informática que con la música. Esto no resta rigor a sus trabajos ya que en su mayoría se desarrollan en colaboración con departamentos de creación musical o los mismos autores tienen conocimientos de música. De los tres trabajos citados en las líneas anteriores, quizás el más relevante sea *Systematic Evaluation and Improvement of Satistical Models of Harmony* (Wiggins, 1999) en el que el autor desarrolla una aplicación útil para realizar trabajos de armonización, evaluando las armonizaciones generadas por dicho programa y

⁵ En armonía, el cifrado es una manera abreviada de indicar los diferentes componentes armónicos de una pieza mediante cifras y otros signos.

marcando una línea de mejoras futuras. Sin quitar importancia a estos trabajos, es necesario precisar que este tipo de herramientas no son bien recibidas, en general, por los profesores de armonía y composición, puesto que en realidad lo que hacen es suplir el trabajo de los alumnos, además de no conseguir nunca una aproximación verdaderamente cercana a la realidad musical.

Propuestas didácticas para la mejora del aprendizaje de la armonía

En el anterior apartado se recogían evaluaciones de productos basados en las NNTT destinados a abordar el estudio de elementos relacionados con los contenidos propios de armonía, si bien las valoraciones que de ellos se hacía no seguían los exhaustivos procesos de las investigaciones educativas. Por ello, también se han buscado trabajos que redunden en la mejora del aprendizaje de la armonía, aún no teniendo como principal telón de fondo las aplicaciones tecnológicas.

Pastor (1994) hace una propuesta para la enseñanza de la armonía basada en el método Martenot⁶. En su artículo presenta algunas ideas para aplicar en diferentes etapas educativas, haciendo especial énfasis en la utilidad del canto en la etapa más temprana como principal vía de interiorización de los hechos armónicos. No realiza ninguna validación de estas propuestas ni lleva a cabo ninguna investigación que recoja la experiencia de aula, si bien lo tratado es fácilmente asumible por cualquier docente de la materia.

Por su parte, Devesa (2013) desarrolla una tesis doctoral cuyo fin es el de llevar a cabo una propuesta didáctica para la clase de armonía basada en el *aprendizaje significativo*⁷. Realiza una serie de propuestas metodológicas muy cercanas al proceder en el aula de cualquier profesor de armonía, y por tanto de fácil puesta en práctica. Así, los materiales didácticos utilizados son el bajo cifrado, la armonización de la melodía, la composición de ejercicios con sucesiones armónicas dadas, ejercicios libres, creación de sucesiones armónicas, análisis y ejercicios teóricos. Por tanto, las herramientas de las que se sirve esta propuesta nos son de hecho innovadoras ni están esencialmente soportadas en las nuevas tecnologías; tampoco establece una metodología que enfrente nuevos y antiguos métodos de enseñanza de esta materia. Quizás lo más relevante de este trabajo sea la exhaustiva contextualización de la asignatura en la enseñanza musical de grado profesional. De igual forma, la puesta en valor del modelo de aprendizaje significativo, tan relevante en la enseñanza de la armonía, abre vías de reflexión muy a tener en cuenta por los docentes.

ACCIONES DE INVESTIGACIÓN

Generación del multimedia interactivo

Premisas

Uno de los campos donde los productos multimedia han encontrado un especial desarrollo es el terreno educativo. Es indudable el valor de los elementos sensoriales para la interiorización de conceptos y procesos. Desde siempre, en la enseñanza, el texto se ha auxiliado de la imagen y el sonido, y en el caso de la enseñanza musical de manera más explícita. La integración multisensorial característica del multimedia es un elemento de gran valía para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Mayer (2009) que junto con otros investigadores desarrolló la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia, considera que existen varios principios guía para la elaboración de productos educativos multimedia. Estos principios son: coherencia, señalización, redundancia, contigüidad espacial, contigüidad temporal, segmentación, modalidad, personalización, diferencias individuales. Todo ello tendría como fin favorecer los procesos

⁶ Maurice Martenot (París 1898-1980), violonchelista y compositor francés, creador de las ondas Martenot.

⁷ Modelo de aprendizaje basado en la construcción del conocimiento a partir de la conexión de los nuevos conceptos con los ya adquiridos anteriormente, integrando los elementos cognitivos relevantes preexistentes con los que se enseñan.

generativos, gestionar el procesamiento cognitivo fundamental y reducir al máximo el procesamiento extraño.

Los sistemas multimedia interactivos rompen con la inacción y la pasividad tradicional que suelen caracterizar los medios audiovisuales. Transfieren parte del control de la información al alumno, generando una motivación inmediata. De alguna manera, permiten la prolongación del diálogo profesor-alumno más allá del aula, propiciando la retroalimentación proporcionada por aquél, aún sin su presencia (Bravo, 1998). Además, las limitaciones que hace pocos años eran efectivamente indudables, hoy en día han quedado minimizadas gracias a la universalización de internet, de los equipos informáticos domésticos, los medios móviles, las herramientas 2.0 y la incorporación de materias tecnológicas a la formación básica de los alumnos

En este trabajo se defiende la idea de la necesidad de la universalización de la producción de tecnología educativa para que los verdaderos gestores de ella sean los docentes. Esta premisa no entra en conflicto con la producción comercial, pero posiblemente, el verdadero campo de desarrollo de estos productos comerciales se encuentre más en el ámbito de la formación empresarial que en el puramente educativo. No obstante lo anterior, es necesario incidir en que no siempre el docente encuentra la mejor manera de adecuar los contenidos de una asignatura al formato multimedia interactivo. Según Fidalgo (2009) la principal de ello razón estriba en la estructura misma de los multimedia a base de nodos y acciones, estructura que no siempre es adaptable a las necesidades del profesor. Es cierto que las herramientas de autoría accesibles a la mayoría del profesorado tienen ciertas limitaciones estructurales que pueden no satisfacer los objetivos del profesor; así, una herramienta absolutamente flexible y de grandes posibilidades sería obviamente deseable.

El profesorado suele enfrentarse a las innovaciones educativas solo o con un equipo reducido de compañeros, y desde luego con pocos recursos tecnológicos y económicos. Las herramientas y creaciones profesionales son realmente excelentes pero inabordables económicamente. Por todo ello, fueron premisas en este estudio los siguientes puntos:

- Las herramientas utilizadas tendrían que ser gratuitas o muy económicas.
- Deberían requerir del equipamiento técnico menos complejo y costoso posible.
- Las aplicaciones deberían tener un soporte suficiente para poder encontrar soluciones eficaces y rápidas a los posibles problemas de desarrollo.
- Las diferentes herramientas tendrían que ser compatibles y manejar formatos de uso común.
- Salvo casos específicos, siempre se preferirán las aplicaciones en línea frente a las de escritorio. Esto incluye también el almacenamiento de documentos compartidos.
- El empaquetamiento en SCORM será prioritario.
- Los contenidos deben ser abordables a través de un LMS, preferiblemente Moodle o cualquier otro que pueda importar SCORM.
- No deben ser productos finales, sino que deben estar abiertos a mejoras gracias a la posibilidad de un desarrollo continuado.

Herramientas

Para la creación de la unidad didáctica multimedia de este trabajo, había esencialmente dos opciones: bien utilizar múltiples aplicaciones, cada una para un medio específico (audio, video, partituras, texto...) para posteriormente integrar todo con alguna herramienta para tal fin, o bien utilizar una herramienta de autoría desde un principio que ya incluyera la mayor cantidad posible de recursos multimedia, además de posibilitar el empaquetamiento SCORM⁸. Siguiendo las premisas marcadas, se consideró más oportuna esta segunda opción. No obstante se probaron varios tipos de herramientas, tanto comerciales como libres. A continuación se exponen las herramientas probadas y su valoración.

⁸ *Sharable content object reference model*. Es un tipo de estándar y especificaciones destinado a la estructuración de objetos de aprendizaje.

- Editores de texto. Word 2007 y OpenOffice Writer. Han sido utilizados ambos pero en la mayoría de los casos se ha utilizado Word 2007.
- Editores de partitura. Se han explorado los siguientes: Sibelius 4, MuseScore y Notefligh. Sibelius es comercial, por lo que fue descartado. Tanto MuseScore como Notefligh son libres, pero las opciones de incrustación en flash, incluyendo el reproductor y la edición en tiempo real de partituras de este último, lo hicieron especialmente apropiado para los fines seguidos, siendo el más utilizado. La creación de algunas imágenes de partituras se hicieron con Sibelius 4.
- Herramientas de autoría. En este punto fue sobre el que más se trabajó. Se exploraron opciones, tanto de herramientas de autor propiamente dichas, como LMS que generaran fácilmente contenidos multimedia. Los LMS testados fueron LAMS, Dokeos y Moodle. Solo este último ha sido utilizado como medio auxiliar pero no como instrumento para producir el módulo multimedia. Las herramientas de autoría probadas fueron: NeoBook, eXelearning, Articulate Presenter, Quiz y Engage (prueba), i-Maestro y Harmony Builder (prueba). En el caso de este último aunque la apariencia, el diseño y muchas de las posibilidades eran excelentes, se trata de una herramienta comercial cuya versión más interesante sería la *professional*. No es demasiado cara si la comparamos con otras herramientas, pero aún así fue descartada; además daba ciertos problemas en Windows. Articulate tiene opciones interesantes, como el trabajo a través de Power Point, la exportación SCORM, etc. pero no es especialmente apropiado para creación de temas de música, lo que, unido al hecho de tener un precio muy elevado, hizo que fuera también desechado. Neobook también es de pago y además resultó poco intuitivo en las pruebas. Mención aparte merece i-Maestro. En principio era la mejor opción ya que se trata de una plataforma específicamente creada para la generación de contenidos educativos de educación musical profesional. Ha sido desarrollado dentro el 6º Programa Marco Europeo y se inició en el año 2005, participando en él varias universidades europeas. Es un proyecto realmente ambicioso que abarca desde la preparación de clases instrumentales, hasta la generación de temas y actividades musicales y medios de trabajo colaborativo. Dispone de diversas herramientas: “Excercise Generator”, “Exercise Authoring Tool”, “School Server”, “3D Augmented Mirror”, “Practice Training and Sensor and Gesture Support”, etc. Algunas herramientas son descargables de manera gratuita como es el caso de “Excercise Authoring Tool”. Sin embargo, exige formar parte de una universidad determinada y además utiliza un formato muy específico para la integración de partituras. Por ello, también fue descartada. Finalmente fue eXelearning la herramienta escogida para el desarrollo de la unidad didáctica multimedia. Las razones son múltiples: su uso es muy intuitivo, es software libre, tiene una comunidad de desarrolladores y usuarios muy accesible y activa, permite la incrustación fácil de objetos flash desde web, esencial para la importación desde Notefligh y permite la exportación SCORM. El resultado estético es aceptable, aunque limitado. Plantea el problema de que para que no presente problemas de incompatibilidad con Windows 7, hay que descargar la última versión, que está aún en fase de desarrollo activo. Por poner un ejemplo, la función de anclas no funcionaba bien y a la finalización de la unidad didáctica no había sido resuelto el problema. Afortunadamente, se encontraron otras vías para crear hipervínculos internos.
- Otras herramientas. Aplicaciones sencillas de dibujo (Paint), conversores de audio (MP3 Midi converter), herramientas muy sencillas de captura de pantalla (la herramienta del SO Windows, *Recortes*) y Adobe Reader X.

Tema escogido

Seleccionadas las tecnologías usadas, definido el perfil de usuario y el marco docente en el que se implementaría el material, era indispensable la correcta elección del tema concreto del currículo de la asignatura de armonía que se desarrollaría en formato multimedia interactivo.

El tema escogido es el que aborda el estudio de las modulaciones con cambio de fundamental. Estas modulaciones llevan consigo un proceso de enarmonización que hace especialmente complicado su estudio. Por tanto, es un tema que trata de elementos armónicos relativamente complejos, como son los acordes con fundamental implícita o las sextas aumentadas, y los utiliza para establecer cambios de tono con equivalencias enarmónicas.

Con frecuencia, estos y otros temas son tratados en el aula con escasa profundidad debido a las limitaciones de tiempo que sufren los alumnos y profesores de grado profesional. O bien se tratan superficialmente o simplemente no se tratan. Por ello, el refuerzo de los contenidos con materiales autónomos como el que se pretende diseñar puede ser una herramienta realmente valiosa para la consolidación de este y otros temas de armonía.

El tema se estructuró de la siguiente manera⁹:

- Presentación
- Índice
- Antes de empezar (actividades previas)
 - Preconocimiento
 - Repasa con esta actividad
- Modulación por enarmonía de 7ª disminuida
 - Explicación teórica I.
 - La 7ª disminuida
 - Función
 - Notación
 - Resolución
 - Autoevaluación I
 - Repasa y responde
 - Explicación teórica II
 - Análisis de partitura con enarmonía de 7ª disminuida
 - Contesta a las cuestiones (autoevaluación final)
- Modulación por enarmonía de 6ª aumentada
 - Explicación teórica I
 - Acordes de 6ª aumentada
 - Análisis de estos acordes
 - Autoevaluación I
 - Ejercicio resuelto
 - Explicación teórica II
 - La enarmonía de la 6ª aumentada alemana
 - La enarmonía de 6ª aumentada en el análisis
 - La enarmonía de 6ª aumentada en el análisis
 - Información adicional
 - Evaluación final
 - Actividad
 - Pregunta de elección múltiple

Implementación

Como ya se ha dicho, se utilizó el LMS que utilizaba el centro educativo como plataforma para lanzar el ODE. El aula virtual del Conservatorio Superior de Jaén utiliza Moodle como sistema de gestión e-learning y permite importar fácilmente paquetes SCORM, visualizándolos

⁹ Lo referido data del año 2012. Actualmente el tema multimedia tiene una estructura ligeramente diferente y se ha completado con la 5ª Aumentada.

correctamente y conservando todas sus propiedades multimedia y de interacción. Se integró dentro del curso de 1º de análisis de esta aula virtual, en el módulo de actividades. El empaquetamiento SCORM desde eXe-learning es muy simple y basta con introducir el archivo comprimido en la plataforma Moodle para que la actividad esté disponible.

Utilizar el paquete SCORM dentro de Moodle, ha permitido hacer un seguimiento muy exhaustivo de la actividad por parte de los alumnos, ya que se puede generar un registro de este tipo de actividades que indique qué ha superado el alumno, cuánto tiempo utilizó o cuántos intentos ha hecho. De haberse implementado el material para ser lanzado con un navegador, esta utilidad se hubiera perdido, haciendo muy difícil el seguimiento de la actividad de los usuarios.

De los 40 alumnos componen la muestra 20, estudiaron el tema mediante el módulo multimedia a través de la plataforma y otros 20 lo hicieron utilizando solo apuntes escritos. Es importante matizar que estos apuntes escritos se han extraído de los utilizados en el tema multimedia realizando capturas de pantalla a partir de éste. La razón es que lo que se intenta evaluar no es tanto la presentación como lo que de interactivo y multimedia pueda tener el tema desarrollado. Por eso, al utilizar el mismo texto pero sin las interacciones, ni audios ni videos ni posibilidad de recibir retroalimentación, lo que en realidad se evaluará serán estos aspectos, haciendo el resultado quizás más válido. De no ser así, si se hubiera utilizado otro texto, otras partituras o algún libro didáctico, las posibles variantes que surgieran entre el grupo de control y el grupo experimental podrían haberse debido a otros factores no relacionados con los recursos multimedia interactivos.

El estudio del tema multimedia y la realización del examen asociado a él se desarrollaron a lo largo de cuatro días para posibilitar que todos los alumnos dispusieran de un tiempo prudencial para trabajar

Recogida de datos

Las pruebas realizadas se exponen en el siguiente esquema:

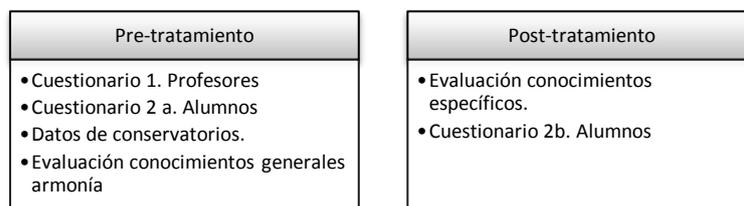


Ilustración 3. Distribución de la recogida de datos

El cuestionario 1 va encaminado a valorar cuál es la experiencia de algunos profesores de armonía con larga experiencia en la materia. Se han escogido profesores titulares y catedráticos de la asignatura de Granada, Jaén, Córdoba y Madrid.

El cuestionario 2a se pasó a un total de 44 alumnos de 1º de grado superior y que había completado su formación de armonía. Con él se pretendía valorar la experiencia que de la asignatura de armonía tenía el alumnado.

Los datos extraídos de los conservatorios se obtienen a partir de las memorias finales de curso de los departamentos de composición, departamento al que pertenece la asignatura de armonía en los conservatorios medios. No es éste el dato principal del estudio, sino que aporta una visión más general de las calificaciones que suelen obtenerse en esta asignatura. Las variables son muchas ya que engloban resultados desde el año 2006 al 2010, es decir, cuatro cursos académicos en los que el profesorado, a buen seguro, ha ido cambiando. Por ello, se escogen los datos de 3º y 4º de armonía de cada curso y se extrae una media, y tras esto se obtiene la media de los 4 cursos.

La evaluación previa de base en conocimientos de armonía recogió prueba de evaluación de los contenidos esenciales de armonía. Esta prueba consistió en un examen del tipo que suele utilizarse en las clases de armonía de conservatorio. Incluía ejercicio escrito, análisis de partitura y preguntas de teoría. Se definieron aquellos elementos que se consideraban esenciales y se evaluaron mediante nota numérica: de 1-4,5 Mal, de 4,5 a 6 Regular y de 6 a 10 Bien. A continuación se muestra la tabla de contenidos evaluados y se incluyen también los resultados

globales obtenidos, entendiéndolo que representan al resultado que en ese apartado ha obtenido la mayoría.

Tras explicar el tema con multimedia interactivo en un grupo y por el medio tradicional en otro se realizó un examen de evaluación de ambos grupos. El examen fue idéntico y ambos utilizaron el aula virtual.

El cuestionario 2b se hizo llegar a los alumnos que estudiaron el tema mediante multimedia interactivo con el fin de extraer conclusiones, no tanto de los resultados académicos en sí, sino de la experiencia que de dicho módulo habían tenido.

Principales resultados

Cuestionario 1. La mayoría de los profesores diversifica la metodología y utiliza diferentes recursos pedagógicos en clase. Llama la atención que el 86% valora negativamente la estructura del currículo de la LOGSE. El 86% valora como regular la experiencia que los alumnos tienen de la armonía, mientras que a la misma pregunta, los alumnos han calificado como regular su experiencia con la materia solo un 41%. Además, un 71% creyó conveniente una revisión de la metodología general de la enseñanza de la armonía y el 100% sería receptivo a una presentación de contenidos multimedia en la materia.

Cuestionario 2a. Tras contestar a un total de 19 preguntas, el resultado principal extraído a partir de las respuestas de las mismas es que los alumnos se sienten inseguros en la materia (52%), perciben que las bases adquiridas no son sólidas (70%) y aunque la mayoría tienen interés por la asignatura (80%) echan de menos profundización y dinamización de la metodología.

Cuestionario 2b. Este cuestionario consta de 15 preguntas en las que se valoran diferentes aspectos del contenido multimedia. Los resultados generales han dejado ver que el 81% de los alumnos han calificado entre positiva y muy positiva la experiencia con este material y que el 100% de ellos no habían utilizado nunca este medio. No obstante, la preferencia hacia los multimedia ha sido bastante tibia, vislumbrándose cierto recelo hacia esta presentación; solo el 44% quisieran disponer de presentaciones similares para todos los temas de armonía. Hay que matizar que cuando contestaron a este cuestionario aún no sabían la calificación definitiva que obtuvieron, que en general fue bastante buena; posiblemente, de haberlo sabido, su valoración hubiera sido aún más positiva bajo el estímulo de una nota positiva. Uno de los aspectos que quería determinarse era la capacidad para ofrecer un estudio autónomo que los materiales multimedia pudieran ofrecer. En este sentido, un 56% de los alumnos consideran que sí son útiles aún sin la presencia de un profesor.

Examen de nivel previo al tratamiento. Un 52% de los alumnos obtuvieron una calificación de entre 4,5 y 6 y un 20% por debajo de este rango.

Resultados de los grupos control y experimental. La calificación media del grupo que estudió el tema sin las funcionalidades multimedia ni interactividad alguna obtuvo una calificación media de 6,8, mientras que el grupo que utilizó el módulo multimedia obtuvo de media un 7,5. Una diferencia así no parece muy acusada pero puede llegar a ser determinante en según qué situaciones académicas.

CONCLUSIONES

Tras el procedimiento que comprendía la determinación de necesidades y soluciones, el desarrollo y creación de un material específico, su implantación y su evaluación, puede concluirse que la hipótesis que vertebra el estudio se ha visto confirmada por éste. Las diferencias encontradas no han sido muy acusadas, y, de haberse seguido un procedimiento algo menos riguroso, quizás pudieran resultar poco relevantes. Sin embargo, teniendo en cuenta que el material implementado en ambos grupos de alumnos era prácticamente el mismo, y que la única variable real eran todos los elementos puramente multimedia e interactivos, las diferencias no se esperaba que fueran mucho mayores. El texto fue exactamente el mismo para los dos grupos, al igual que las imágenes, por lo que es sola y exclusivamente el factor multimedia interactivo la variable entre los dos métodos. Un grupo muy homogéneo en formación y experiencia previa en

el estudio con módulos multimedia debería obtener resultados muy similares ante el trabajo de un mismo tema de una asignatura común. Por ello, y teniendo en cuenta que la diferencia del material del grupo control y del grupo experimental eran solo las características multimedia interactivas, una variación pequeña es muy significativa. La mayoría de los alumnos se han encontrado cómodos navegando por el tema multimedia y les ha resultado agradable su uso. Lo han encontrado útil y se han visto motivados. No han encontrado problemas en su uso a pesar de que para el 100% era la primera vez que usaban un material similar. Los resultados han sido mejores en los alumnos que usaron multimedia que en los que no, lo que abre las puertas al desarrollo de soluciones a los problemas detectados dentro de la vía marcada. Sin embargo, el apego al sistema tradicional es muy grande, los alumnos sienten cierta inseguridad ante el cambio y no quieren perder lo que más valoran dentro de la metodología, que es el contacto directo con el profesor.

Aunque en un principio pudiera parecer que asignaturas tan específicas de una disciplina como es la musical no se prestan a su desarrollo dentro de herramientas de autoría, pensadas para materias más usuales, se ha comprobado que es fácil encontrar el medio de adaptar este tipo de herramientas al entorno musical sin demasiado esfuerzo. De igual forma, se comprueba que hoy por hoy no es difícil ni costoso generar material didáctico multimedia por el mismo profesor, sin necesidad de un equipo multidisciplinar complejo.

REFERENCIAS

- Balzano, G. (1980). *NoThe group-theoretic description of 12-fold and microtonal pitch system*.
- Bown, O., Pearce, M., & Wiggins, G. A. (2007). Systematic Evaluation and Improvement of Statistical Models of Harmony. In A. Cardoso & G. Wiggins (Eds.), *4th Internationa Joint Workshop on Computational Creativity*. Retrieved from http://www.academia.edu/326108/Systematic_Evaluation_and_Improvement_of_Statistica_1_Models_of_Harmony
- Bravo, C. (1998). El sistema multimedia en el proceso pedagógico. *Revista Electrónica VIDEO*, 1–8. Retrieved from <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/29.pdf>
- Cabrelles, S. (2011a). La importancia de la Tecnología Educativa en el Aprendizaje Musical I. *Doce Notas. Revista de Música Y Danza*, (I). Retrieved from http://www.docenotas.com/pdf/TECNOLOGIA_EDUCATIVA_APRENDIZAJE_MUSICALII.pdf
- Cabrelles, S. (2011b). La importancia de la Tecnología Educativa en el Aprendizaje Musical II. *Doce Notas. Revista de Música Y Danza*, (II), 1–20.
- Caminha, A. D. O. (2000). MHITS - A Musical Harmony Intelligent Tutoring System. In *VII Simpósio Brasileiro de Computação e Música*. Curitiba. Retrieved from

<http://gsd.ime.usp.br/sbcm/2000/papers/caminha.pdf>

Devesa, M. M. (2013). *Didáctica de la armonía: una propuesta de enseñanza basada en el aprendizaje significativo*. Universidad de Alicante. Retrieved from

http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/41199/1/tesis_manuel_mas_devesa.pdf

Ferneda, E., Costa, E. D. B., Almeida, H. O. De, Rodrigues, D. G., & Almeida, E. S. De.

(2004). A web-based cooperative e-learning environment for musical harmony domain. In *IASTED International Conference WEB_BASED EDUCATION* (pp. 43–47). Innsbruck.

Retrieved from <http://ben.upc.es/butlleti/innsbruck/416-141.pdf>

Ferro, C., Martínez, A. I., & Otero, M. C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EDUTEC*.

Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 29, 1–12. Retrieved from

http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec29/articulos_n29_pdf/5Eduotec-E_Ferro-Martinez-Otero_n29.pdf

Fidalgo, A. (2009). *Multimedia educativa*. <http://innovacioneducativa.wordpress.com/>. Retrieved from

<http://innovacioneducativa.files.wordpress.com/2009/10/multimedia-educativa2.pdf>

Holland, S. (1993). Learning with Harmony Space: an overview. Retrieved from

[https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:YuvGILx0KiYJ:citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.141.7095&rep=rep1&type=pdf+&hl=es&gl=es&pid=bl&srcid=ADGEEShqp5HLTHrIEsuN5bfP2-14NSA6ott_PZr_4aX_8D1gQMBtjCYa3d_os2X0R0r5-AxfAnaEluK2w82NxPLO564R11QnYO7Iwhi-N2NCET_S2Bo-](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:YuvGILx0KiYJ:citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.141.7095&rep=rep1&type=pdf+&hl=es&gl=es&pid=bl&srcid=ADGEEShqp5HLTHrIEsuN5bfP2-14NSA6ott_PZr_4aX_8D1gQMBtjCYa3d_os2X0R0r5-AxfAnaEluK2w82NxPLO564R11QnYO7Iwhi-N2NCET_S2Bo-mHur2OCaRa_5uQisXLP7EkDP&sig=AHIEtbS0cDfKNafUy3DXC52thB5wpFGn1Q)

[mHur2OCaRa_5uQisXLP7EkDP&sig=AHIEtbS0cDfKNafUy3DXC52thB5wpFGn1Q](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:YuvGILx0KiYJ:citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.141.7095&rep=rep1&type=pdf+&hl=es&gl=es&pid=bl&srcid=ADGEEShqp5HLTHrIEsuN5bfP2-14NSA6ott_PZr_4aX_8D1gQMBtjCYa3d_os2X0R0r5-AxfAnaEluK2w82NxPLO564R11QnYO7Iwhi-N2NCET_S2Bo-mHur2OCaRa_5uQisXLP7EkDP&sig=AHIEtbS0cDfKNafUy3DXC52thB5wpFGn1Q)

Holland, S. (1994). Learning about harmony with Harmony Space : an overview. In *the*

Workshop on Music Education: An Artificial Intelligence Approach. Stanford. Retrieved from

<https://ccrma.stanford.edu/files/papers/stanm88.pdf>

Johnson, M., & Bull, S. (2009). Belief exploration in a multiple-media open learner model for

basic harmony. In V. Dimitrova, R. Mizoguchi, & B. du Boulay (Eds.), *Artificial intelligence in education: Building learning systems that care: form knowledge representation to affective modelling*

- (pp. 299–306). Amsterdam: IOS press BV. Retrieved from http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Dzm0zT9LiwoC&oi=fnd&pg=PA299&dq=technology+for+learning+musical+harmony&ots=EKa0wGaLNn&sig=9iFDv2ojNz9AY1_a bAq3qv9Aj9o&redir_esc=y#v=onepage&q=technology for learning musical harmony&f=false
- Lluis-Puebla, E., & Agustín-Aquino, O. (2011). *Memoirs of the Fourth International Seminar on Mathematical Music Theory*. In *International Seminar on Mathematical Musica Theory* (Vol. 4). Huatulco. Retrieved from <http://www.smm.org.mx/publicaciones/pe/memorias/2011/v4/pdf/smm-pe-memorias-2011-v4.pdf>
- Masanobu, M., Tooru, S., Yumi, S., & Masuzo, Y. (2000). Evaluation of user interface of “Basse Donne Sistem” for learning the musical harmony theory. *IEIC Technical Report, 100*. Retrieved from <http://sciencelinks.jp/j-east/article/200019/000020001900A0735012.php>
- Mayer, R. . (2009). *Multimedia Learning* (Second edi.). Cambridge University Press.
- Muñoz Razo, C. Benassini Félix, M. (1997). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. (Prentice H.). Retrieved from http://books.google.es/books?id=1ycDGW3ph1UC&pg=PA104&lpg=PA104&dq=V́ctor+Bernal+B+investigaci3n&source=bl&ots=8dIqB0ePQT&sig=kee5jzLOVIFTC8lw8Qy9Gj_8NQk&hl=es&sa=X&ei=-BJ7UOvcAciAhQfhmoDwAg&redir_esc=y#v=onepage&q=V́ctor Bernal B investigaci3n&f=false
- Ortiz, J. (2008). El lexic3grafo musical. In *Conferencia de Informática Educativa* (pp. 1–11). Madrid. Retrieved from http://ommalaga.com/ATI-GABIROL/Recursos/Programas/Programa05/El_Lexicografo_Musical.pdf
- Ortiz, J. (2009). *Documentaci3n B́sica Proyecto Rameau*. Málaga. Retrieved from http://ommalaga.com/ATI-GABIROL/Recursos/Programas/Programa01/El_sistema_Rameau_de_cifrado_musical.pdf
- Pastor, K. (1994). El metodo martenot aplicado a la enseńanza de la armonia.

- Tobias, J. . (1985). Knowledge Representation in harmony intelligent tutoring system. In *First Workshop on Artificial Intelligence and Music* (pp. 112–124). Minneapolis. Retrieved from <http://searchworks.stanford.edu/view/502754>
- Wiggins, G. (1999). Automated generation of musical harmony: what's missing? Edinburgh. Retrieved from <http://www.doc.gold.ac.uk/~mas02gw/papers/IJCAI99b.pdf>