

## **APRENDIZAJE MÓVIL BASADO EN MICROCONTENIDOS COMO APOYO A LA INTERPRETACIÓN INSTRUMENTAL EN EL AULA DE MÚSICA EN SECUNDARIA**

### **MOBILE LEARNING BASED ON MICROCONTENTS AS A SUPPORT TO INSTRUMENTAL PERFORMANCE IN SECONDARY SCHOOL'S MUSIC CLASSROOM**

Dr. José Palazón Herrera  
jpalazonherrera@um.es

*Universidad de Murcia. Facultad de Educación. Departamento de Expresión Plástica, Musical y Dinámica. Campus Universitario de Espinardo. Avda. Teniente Flomesta, 5, 30003, Murcia (España)*

*En este artículo se presenta una investigación sobre la utilización de dispositivos móviles de apoyo a la interpretación instrumental del alumnado de música de Educación Secundaria. El principal objetivo de esta investigación radica en analizar la eficacia de la utilización del teléfono móvil con microcontenidos para mejorar el rendimiento interpretativo de los alumnos. A través de la grabación en vídeo de los alumnos participantes y del diseño de partituras de control se ha logrado hacer un seguimiento minucioso de la interpretación instrumental, lo que ha permitido contar con datos valiosos del impacto del uso de las tecnologías móviles en este ámbito musical. Las conclusiones de este artículo demuestran que los alumnos que utilizan dispositivos móviles con microcontenidos cometen menos errores en la concatenación de dichos micro-contenidos que aquellos que no los utilizan, consiguiendo una mayor musicalidad. Igualmente, se pone en evidencia que dichos alumnos cometen menos errores puntuales de nota, lo que demuestra un mayor dominio con el instrumento.*

*Palabras clave: Aprendizaje móvil, micro-contenido, interpretación instrumental, música en Secundaria.*

*In this article is presented an investigation about the use of supporting mobile devices in the students' instrumental performance of Music in Secondary Education. The main objective is to perform an efficiency analysis of micro contents use in mobile phone in order to improve the students' interpretative performance. The participating students' video recording and the control scores design have been able to deep trace their instrumental performance; a valuable data of the mobile technology use impact in this musical scope is gathered. The conclusions show that those students who use mobile devices with micro contents make fewer mistakes in the concatenation of micro contents than the ones who don't use them at all, getting an improved musicality. In the same way, these students make fewer note mistakes and show an improved instrument control.*

*Keyword: Mobile learning, micro-content, instrumental performance, music in secondary school.*

## 1. Introducción.

### 1.1. Aprendizaje móvil en el ámbito educativo.

El aprendizaje basado en el uso de dispositivos móviles (también llamado aprendizaje móvil, *mobile learning* o *m-learning*) es considerado en el *Informe Horizon* de 2012 (Johnson, Adams & Cummins, 2012) como una de las tecnologías emergentes que están teniendo en la actualidad un impacto importante en educación. Este informe identifica y describe las tecnologías emergentes que posiblemente tendrán un fuerte impacto en la enseñanza en los próximos cinco años en todo el mundo. Así, entre las tendencias clasificadas por el Consejo Asesor<sup>1</sup> que realiza estos informes, se cita en primer lugar que «las personas esperan poder trabajar, jugar y estudiar cuando quieran y desde donde quiera que se encuentren» (Johnson et al., 2012, p. 4). En este sentido, es un hecho incontestable que las tecnologías móviles propiciarán y facilitarán este nuevo escenario.

El aprendizaje móvil es definido por Trifonova y Rochetti (2003) como «e-learning a través de dispositivos tecnológicos móviles» (p.4), o como el punto en el que la tecnología móvil y el e-learning se cruzan para posibilitar experiencias de aprendizaje en cualquier momento y lugar. Para O'Malley, Vavoula, Taylor, Sharples & Lefrere, P. (2003), el *m-learning* puede entenderse como «cualquier tipo de aprendizaje que se produce cuando el alumno no se encuentra en una ubicación fija predeterminada, o cualquier tipo de aprendizaje donde el alumno aprovecha las oportunidades de aprendizaje que le ofrecen las tecnologías móviles» (p. 6).

En cuanto a conectividad, los dispositivos móviles deben entenderse como pequeños

dispositivos con conexión inalámbrica a Internet (*smartphones*, tabletas tipo iPad y similares, agendas electrónicas, etc.). Éstos se han convertido -principalmente los teléfonos móviles- en la opción prioritaria para acceder a Internet y hacer uso tanto de los servicios para comunicarse como de las aplicaciones por software (Melton & Kendall, 2012).

Respecto a su implementación en el ámbito educativo, mientras que su utilización y posibles efectos educativos en los estudios superiores están siendo muy estudiados, las políticas educativas en la Educación Secundaria no están propiciando un escenario favorable en este sentido. Para algunos autores (Geist, 2011; Sangani, 2013), el uso de dispositivos en clase puede ocasionar problemas diversos, siendo un elemento de distracción durante las clases, pues los alumnos los utilizan para acceder a Internet o a las redes sociales. Incluso algunos autores suman al factor «distracción» un uso, en muchas ocasiones, inadecuado (Geist, 2011; Tatar, Roschelle, Vahey & Penuel, 2003).

Sin embargo, el crecimiento exponencial de los teléfonos móviles ofrece una oportunidad sin precedentes para aprovecharlos en la enseñanza y el aprendizaje (Santos, 2013). Para Scornavacca, Huff y Marshall (2009), la interactividad que pueden generar los dispositivos móviles en el aula tiene importantes beneficios: promueven un entorno de aprendizaje activo, proporcionan una valiosa información a los profesores, incrementan la motivación de los estudiantes y puede contribuir a generar comunidades de aprendizaje.

### 1.2. Micro-aprendizaje.

El término *microaprendizaje* (o *microlearning*) se refiere a formas de apren-

dizaje de corta duración, interconectadas y asociadas a actividades para aprender *microcontenidos* (Lindner, 2006; Schmidt, 2007), por lo que ambos términos están íntimamente relacionados, o lo que es lo mismo, los microcontenidos son una parte esencial del microaprendizaje (Ilona & Hamelmann, 2010). Por su parte, Friesen (2007) define *microlearning* en términos de contenido, procesos y tecnología, enfatizando en cada caso el nivel «micro» como opuesto a los niveles meso o macro. Segundos o minutos frente a horas, días o semanas; frases o titulares en oposición a artículos, programas o presentaciones; y tecnologías portables frente a otros tipos de tecnologías.

Debe tenerse en cuenta en el microaprendizaje sus características en cuanto a tamaño, tiempo, forma de entrega y contenido (Martín & Romero, 2010). Así, el aspecto «tamaño» en el microaprendizaje se refiere a la expresión más pequeña que puede aplicarse a un área de estudio concreta. Respecto al «tiempo», «el microaprendizaje se refiere a la realización de esfuerzos pequeños hechos en períodos de tiempo cortos en sesiones de 5 a 15 minutos» (Martín & Romero, 2010, p. 160). Si el tamaño en el micro-apren-

dizaje es pequeño, el tiempo para su revisión o estudio también debe serlo. Respecto a la «forma de entrega», ésta puede orientarse a través de un blog, una wiki, marcadores sociales, *podcasts*, etc. (la Web 2.0, en general, es ideal), cuyos contenidos pueden ser consumidos a través de dispositivos igual de diversos. En cuanto a los tipos de «contenido», Swertz (2006) subraya que los microcontenidos (a los que se refiere en ocasiones con la expresión «granularidad de contenido») deben ser desglosados, descontextualizados, para formar las bases de un conocimiento de más largo alcance. Dichos contenidos pueden incluir textos, imágenes, audios y vídeos, cuyas fuentes pueden provenir de Internet, libros, ebooks, radio, TV, etc.

No obstante, para Hug (2008) es fundamental tener en cuenta los niveles macro, meso y micro dentro del aprendizaje, teniendo cada uno de estos niveles significados distintos en función del área en que se aplique. Así, si se toma como ejemplo el aprendizaje de un idioma, en un nivel macro podríamos considerar todo lo relativo a una semántica compleja incluyendo las características socio-culturales del idioma. A nivel meso podría-

	ÁMBITO LINGÜÍSTICO	ÁMBITO MUSICAL
<b>micro-aprendizaje</b>	letras sueltas	células melódico-rítmicas
<b>meso-aprendizaje</b>	palabras, combinaciones de palabras, frases	semifrases y frases musicales
<b>macro-aprendizaje</b>	textos, conversaciones	partes o secciones musicales

Tabla 1. Analogías entre los ámbitos lingüísticos y musical para un micro-aprendizaje, un meso-aprendizaje y un macro-aprendizaje basado en contenidos (basado en Hug, 2005).

mos encontrarnos con situaciones o episodios específicos. Mientras que en el nivel micro estarían las oraciones, frases o vocablos del idioma. La música, como lenguaje, si es comparada con el aprendizaje de un idioma, presenta ciertas analogías para estos tres niveles tal y como vemos en la Tabla 1.

Es el nivel «micro» el que se ha tenido en cuenta para el desarrollo de esta investigación.

### 1.3. Utilización de tecnologías orientadas a la práctica instrumental.

Enseñar a tocar a un alumno un instrumento musical es muy diferente a enseñarle historia o matemáticas. En estas últimas materias, hay claras respuestas a cualquier tipo de pregunta planteada, siendo fácilmente analizadas por un ordenador, al menos en una enseñanza generalista (Percival, Wang & Tzanetakis, 2007). Sin embargo, ¿cómo se evalúa una interpretación instrumental? Las respuestas a este interrogante son complejas y en los últimos años han ido apareciendo proyectos que han desarrollado tecnologías con el propósito de medir diferentes aspectos de una interpretación instrumental: afinación, control rítmico, dinámicas, etc. Así, en el campo de las aplicaciones tecnológicas para el análisis de interpretaciones en tiempo real, ya en 1995, Smoliar, Waterworth y Kellock (1995) proponen un sistema pedagógico para representar la interpretación instrumental en un piano MIDI: dinámicas, *tempo*, articulación, sincronización de mano derecha e izquierda, son asociados a una partitura musical. Otros proyectos han ido apareciendo a lo largo de los años con el propósito de ofrecer al estudiante un «profesor virtual» de instrumento o evaluar todos los aspectos interpretativos anteriormente mencionados

(Fober, Letz & Orlarey, 2007; Jie, Boo, Wang & Loscos, 2006; Ong, Ng, Mitolo & Nesi, 2006). No obstante, este tipo de proyectos y tecnologías asociadas a los mismos son, prácticamente, imposibles de implantar en la Educación Secundaria, tanto en lo que se refiere a la parte tecnológica como a los instrumentos utilizados, que en este nivel educativo se limitan prácticamente a la flauta dulce y al instrumental Orff.

Sin embargo, en lo que se refiere al enfoque tecnológico y a la metodología empleada, métodos como el desarrollado por Bautista-Vizcaíno (2000) pueden ser más aplicables a una enseñanza generalista. Su método audiovisual para la enseñanza instrumental (denominado MAEI) permitía al alumno manejar material didáctico interactivo tanto en casa como en clase. Igualmente, el alumno disponía de los archivos de audio y vídeo grabados con los ejercicios y canciones a interpretar. Así, el alumno podía adquirir los rudimentos de una metodología, promover el autoaprendizaje y aumentar su motivación al combinar diferentes medios para la transmisión de conocimiento, siendo este planteamiento metodológico, en esencia, el que se ha tomado como punto de partida para este estudio.

## 2. Método.

En lo que se refiere a diseño metodológico de la investigación, nos hemos basado en el trabajo de Blaxter, Hughes y Tight (2005), los cuales ponen el acento en las familias, enfoques y técnicas metodológicas más adecuadas a la hora de llevar a cabo una investigación, según el siguiente esquema (Ver Figura 1).

Tomando como referencia el modelo de la Figura 1, este artículo se basa en una moda-



Figura 1. Niveles de concreción en el diseño metodológico de una investigación (según Blaxter, Hughes & Tight, 2005).

lidad de investigación de corte cuantitativo y basado en un trabajo de campo. Por extensión, se ha seguido un enfoque metodológico *semiexperimental*, según el cual se puede estudiar el efecto de materiales curriculares o métodos de enseñanza en varias clases o colegios que no están asignados de forma aleatoria. Sin embargo, «es posible administrar un tratamiento experimental a algunas de las clases y considerar a las otras como controles» (McMillan & Schumacher, 2005, p. 41). Y este es el caso que nos ocupa, al elegir el profesor-investigador a los alumnos del curso 2013-2014 para probar el efecto de la utilización de dispositivos móviles en la mejora interpretativa de los mismos (grupo experimental), comparando sus resultados con los alumnos que no utilizaron ningún tipo de tecnología (grupo control). Por último, entre las técnicas utilizadas para la recogida de datos

se han utilizado tanto la observación directa como a través de los vídeos grabados a los alumnos (con su correspondiente transcripción, categorización y análisis de contenido), partituras de control para la codificación de las interpretaciones musicales, así como un cuestionario al profesorado del centro y a los alumnos participantes.

### 2.1. Puesta en práctica de la experiencia.

Esta investigación está basada en un programa de intervención en el aula con alumnos de música de Educación Secundaria, concretamente de 4º de ESO, donde la música es una materia optativa con una carga horaria de tres horas semanales. Dicho programa tiene como propósito la utilización de una tecnología como el teléfono móvil como herramienta de apoyo a la interpretación para alum-

nos que venían obteniendo resultados bajos o muy bajos en la práctica instrumental. Para validar la eficacia del dispositivo tecnológico utilizado, se crearon dos grupos, uno experimental y otro de control, los cuales contarían con la misma preparación en clase (explicación general del profesor en la primera sesión sobre cómo enfocar el tema con vistas a su interpretación). Pero mientras que el grupo de control contaría con la partitura correspondiente y un audio para el trabajo en clase y en casa, el grupo experimental contaría con la misma partitura, pero no utilizaría archivos de audio sino vídeos que estarían disponibles en sus teléfonos móviles. El alumnado participante contaría con un período de quince días para preparar su interpretación y hacer el correspondiente examen.

El material de estudio consistió en el diseño de siete vídeos cortos destinados a que los alumnos participantes puedan visualizarlos en sus teléfonos móviles como herramienta de apoyo a la clase presencial tanto dentro como fuera del aula. La interpretación debía llevarse a cabo con un instrumento Orff (el xilófono alto). Dichos vídeos se grabaron pensando *ex profeso* en el tamaño relativamente reducido de las pantallas de los teléfonos móviles.

La instrumentación de aula para el tema completo fue: flauta dulce, metalófono alto 1,

metalófono alto 2, xilófono alto y xilófono bajo (Tabla 2).

Puede verse en la Tabla 2 que la partitura del xilófono alto fue segmentada en pequeños diseños o microcontenidos por su complejidad interpretativa, haciendo corresponder a cada diseño un vídeo.

A continuación (Figura 2) se observan todos y cada uno de los diseños o microcontenidos a interpretar en el xilófono alto.

Los diseños melódicos de la Figura 2 se combinan según la siguiente secuencia interpretativa (Tabla 3).

Como puede verse en la Tabla 3, en realidad los diseños se repiten, por lo que la aparente dificultad no reside tanto en la interpretación de dichos diseños por separado<sup>2</sup> sino en la correcta concatenación o combinación de unos con otros<sup>3</sup>. Por ello, en esta investigación, las calificaciones de los exámenes provienen del número correcto de diseños melódicos que el alumno era capaz de unir. No obstante, también se han analizado los errores puntuales de nota que cada alumno cometía en cada diseño, para comprobar una posible relación entre el número de diseños interpretados y el número de errores que podían cometer en cada uno de ellos.

El desarrollo de las diferentes sesiones (proceso seguido, tiempo dedicado por se-

<b>Flauta</b>	PARTITURA COMPLETA						
<b>Metalófono</b>	PARTITURA COMPLETA						
<b>Metalófono</b>	PARTITURA COMPLETA						
<b>Xilófono alto</b>	PARTITURA COMPLETA (segmentada en siete diseños o micro-contenidos)						
	Diseño 1	Diseño 2	Diseño 3	Diseño 4	Diseño 5	Diseño 6	Diseño 7
	Vídeo 1	Vídeo 2	Vídeo 3	Vídeo 4	Vídeo 5	Vídeo 6	Vídeo 7
<b>Xilófono</b>	PARTITURA COMPLETA						

Tabla 2. Instrumentación utilizada y segmentación en micro-contenidos en el xilófono alto.

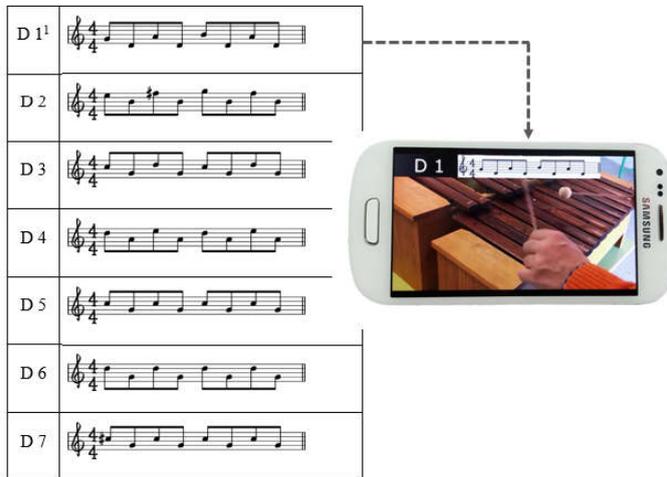


Figura 2. Ejemplo de diseños (micro-contenidos) asociados a vídeos de corta duración.

TEMAS	SECUENCIA DE DISEÑOS MELÓDICOS
<b>Tema A (repetido)</b>	D1 – D1 – D2 – D2 – D3 – D4 – D2 – D2 D1 – D1 – D2 – D2 – D3 – D4 – D1 – D1
<b>Tema B</b>	D5 – D5 – D6 – D6 – D6 – D7 – D7 – D6
<b>Tema A (sin repetición)</b>	D1 – D1 – D2 – D2 – D3 – D4 – D2 – D2

Tabla 3. Secuencia interpretativa de los microcontenidos que dan lugar a frases musicales completas.

sión y vídeos a utilizar para cada sesión) puede verse en el cronograma de la Tabla 4.

**2.2. Objetivo de la investigación e hipótesis de trabajo planteadas.**

El objetivo principal de este estudio fue analizar la eficacia de la utilización del teléfono móvil para la mejora en el rendimiento interpretativo de los alumnos, utilizando para ello microcontenidos que propiciaran una interpretación de más largo alcance: frases musicales o secciones completas interpretadas sin solución de continuidad, durante un

período de entrenamiento intensivo de quince días.

Se formularon dos hipótesis de estudio. Hipótesis 1: los alumnos que utilizan dispositivos móviles para su entrenamiento instrumental cometen menos errores en la concatenación de microcontenidos que aquellos que utilizan otro tipo de recursos, obteniendo así mejores calificaciones. Hipótesis 2: los alumnos que utilizan dispositivos móviles para su entrenamiento instrumental cometen menos errores puntuales de notas que aquellos que no los utilizan.

PERÍODO DE REALIZACIÓN: DOS SEMANAS CONSECUTIVAS						
SEMANA	Semana 1			Semana 2		
SESIONES	1	2	3	4	5	6
<b>PROCESO</b>	Asociar cada diseño melódico a su vídeo <sup>*1</sup>	Práctica de diseños en parte A	Práctica de diseños en parte B	Enlazar diseños en parte A	Enlazar diseños en parte B	Enlazar diseños de las dos partes <sup>*2</sup>
<b>TIEMPO DEDICADO</b>	15 minutos	15 min.	15 min.	15 min.	15 min.	15 min.
<b>VÍDEOS A UTILIZAR<sup>*3</sup></b>	TODOS	Vídeos 1 a 4	Vídeos 5 a 7	Vídeos 1 a 4	Vídeos 5 a 7	TODOS
<sup>*1</sup> El grupo experimental cumplimenta en esta sesión un cuestionario previo sobre el uso y percepción que tienen del móvil en ese momento. <sup>*2</sup> El grupo experimental cumplimenta un cuestionario para valorar la utilidad, satisfacción de uso, etc. del teléfono móvil. <sup>*3</sup> Sólo para el grupo experimental.						

Tabla 4. Cronograma del desarrollo de la experiencia en el aula de música.

### 2.3. Población y muestra.

La población objeto del estudio fueron todos los alumnos de la asignatura de música de 4º de ESO (n=58) del IES Vicente Medina, en Archena (Murcia). El tipo de muestreo utilizado en esta investigación ha sido el *muestreo no probabilístico por conveniencia*, donde el investigador elige a los individuos a total discreción, por razones de accesibilidad u otros criterios (Úriz, Ballester, Viscarret & Ursúa, 2006). Para McMillan y Schumacher (2005) este muestro por conveniencia, «a menudo nos proporciona la única posibilidad para la investigación» (p. 141). En este caso, el profesor-investigador ha elegido a un grupo de alumnos a los cuales imparte clases durante el curso académico 2013-2014, cuya edad media es de 16 años, con una distribución prácticamente simétrica por

géneros y pertenecientes a una clase social media.

El criterio para la selección de la muestra se basó en trabajar con alumnos que venían obteniendo resultados bajos o muy bajos en interpretación instrumental. Para ello, todos los alumnos fueron sometidos a diferentes pruebas instrumentales durante un período de dos meses consecutivos con el fin de poder comprobar qué alumnos presentaban carencias instrumentales importantes y conseguir un grupo lo más homogéneo posible. De los 58 alumnos que constituyen la población, la muestra quedaría finalmente constituida por un total de 26 alumnos. Los alumnos fueron informados del proyecto y la participación fue voluntaria, garantizándose la confidencialidad del estudio.

La muestra final quedaría constituida por dos grupos: uno experimental (n=13) y otro de control (n=13).

Una segunda muestra estaría compuesta por los profesores del centro ( $n=64$ ). La muestra final quedaría constituida por 52 profesores, los cuales cumplimentaron un cuestionario sobre su percepción sobre la utilización del móvil como herramienta de apoyo a las clases presenciales. La edad media del profesorado participante era de 44.96 ( $DT = 8.03$ ), teniendo el profesor más joven 31 años y el mayor 59.

#### 2.4. Técnicas e instrumentos de recogida de información.

Las técnicas e instrumentos de recogida de información empleados en este trabajo han sido:

- Partitura de control
- Grabación en vídeo
- Cuestionario a profesores y alumnos

La *partitura de control* consistía en una partitura diseñada *ad hoc* con el propósito de hacer un seguimiento lo más exacto posible durante el tiempo que los alumnos se estaban examinando. En dicha partitura se anotaban tanto los errores cometidos en la interpretación de los diseños como el número de

errores puntuales de nota cometidos en cada diseño (Figura 3).

Ante la imposibilidad de poder anotar en la partitura de control el número de errores puntuales de notas, se utilizó una segunda herramienta para la recogida de datos: la grabación en vídeo.

Por último, se diseñó un *cuestionario* para recabar información sobre la percepción que el alumnado participante en el proyecto y el profesorado del centro donde se desarrolló esta investigación tenían sobre la utilización de dispositivos móviles como herramienta educativa. Los ítems del cuestionario eran afirmaciones que se valoraron según una escala Likert de cinco puntuaciones que van desde *Muy en desacuerdo* a *Muy de acuerdo*.

#### 2.5. Análisis estadístico de los datos.

Los datos se han procesado con el paquete estadístico SPSS en su versión 21 para Windows. Para la comparación de las medias de las calificaciones y de las medias en el número de errores entre dos grupos se ha empleado la prueba *t-Student* para muestras independientes bajo el supuesto de normalidad comprobada con el test Shapiro-Wilk

Figura 3. Partitura de control para la anotación del número de errores o de diseños.

( $n < 30$ ). Para comprobar si hay diferencias en la percepción del alumnado con respecto a la utilización del teléfono móvil antes y después de su uso se utilizó el test de Wilcoxon para la comparación de medianas de dos muestras relacionadas. Un valor de  $p$  menor que .05 se ha considerado como estadísticamente significativo, calculándose igualmente el tamaño del efecto, basándonos en Cohen (1988).

### 3. Resultados.

A continuación se presentan los resultados según los siguientes ítems:

- Resultados basados en las calificaciones obtenidas en los exámenes.
- Resultados basados en los errores puntuales de nota cometidos.
- Resultados basados en la percepción del alumnado sobre la utilización del teléfono móvil en el ámbito educativo.
- Resultados basados en la percepción del profesorado sobre la utilización del teléfono móvil en el ámbito educativo.

#### 3.1. Resultados basados en las calificaciones obtenidas en los exámenes.

La nota media en el grupo control fue de 4.76 puntos (DT=1.51) y de 6.35 puntos (DT=1.14) en el grupo experimental, con una diferencia media de 1.59 puntos (ET=.52), siendo esta diferencia estadísticamente signifi-

cativa ( $p$ -valor=.006). El tamaño del efecto, siguiendo a Cohen (1988), es grande ( $d=1.19$ ) para la diferencia entre las medias de las calificaciones del grupo experimental y del grupo control (Tabla 5).

Los datos de la Tabla 5 corroboran que hay diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el control, diferencia positiva hacia el grupo experimental no sólo por haber obtenido mejores calificaciones sino, también, porque la práctica totalidad de los alumnos del grupo experimental (84.61%) consigue aprobar mientras que la mayor parte de los alumnos del grupo control (69.23%) no lo consigue. Por lo tanto, y teniendo en cuenta los datos anteriores, podemos dar respuesta a las hipótesis 1 planteada en esta investigación según la cual podemos afirmar que los alumnos que utilizan dispositivos móviles para su entrenamiento obtienen mejores calificaciones que aquellos que utilizan otro tipo de medios.

#### 3.2. Resultados basados en los errores puntuales de nota cometidos.

El número medio de errores en notas específicas cometido por el grupo control es de 16.23 (DT=4.69) frente al grupo experimental, el cual cometió una media de errores de nota de 11.31 (DT=3.52) (Tabla 6).

Los datos de la Tabla 6 indican que los alumnos que han utilizado el teléfono móvil

Variable	GRUPO		VALORES ESTADÍSTICOS		
	Control (n=13) M(DT)	Experimental (n=13) M(DT)	t-Student*	p-valor	d (Cohen)
Calificación	4.76 (1.51)	6.35 (1.14)	3.026	.006	1.19

\* Asumiendo igualdad de varianzas

Tabla 5. Puntuaciones promedio según las calificaciones de los exámenes para los grupos control y experimental.

Variable	GRUPO		VALORES ESTADÍSTICOS		
	Control (n=13) M(DT)	Experimental (n=13) M(DT)	t-Student*	p-valor	d (Cohen)
Calificación	16.23 (4.69)	11.31 (3.52)	3.025	.006	1.18

\* Asumiendo igualdad de varianzas

Tabla 6. Puntuaciones promedio según los errores puntuales en notas del examen para los grupos control y experimental.

	RANGO (0-10)	RANGO (11-20)	RANGO (21-30)	RANGO (>30)
Grupo experimental	1(7.69%)	10(76.92%)	1(7.69%)	1(7.69%)
Grupo control	0(0%)	5(38.46%)	3(23.07%)	5(38.46%)

Tabla 7. Delimitación de errores por rango según los grupos experimental (n=13) y control (n=13).

han cometido menos errores puntuales de nota que aquellos que no lo han utilizado. Como ampliación a estos datos, puede verse en la Tabla 7 que en el rango de 11 a 20 errores puntuales de nota, el grupo control duplica los errores al grupo experimental; y en el rango de más de 21 errores puntuales se concentra un 61.53% del grupo control frente a un 15.38% del grupo experimental. Con estos resultados se da respuesta a la hipótesis 2 de esta investigación, según la cual los alumnos que utilizan dispositivos móviles para su entrenamiento instrumental cometen menos errores de notas que aquellos que no los utilizan.

### 3.3. Resultados basados en la percepción del alumnado sobre la utilización del teléfono móvil.

Sobre el cuestionario inicial entregado a los alumnos, se les preguntó sobre su per-

cepción del móvil orientado al visionado de vídeos, a su posible utilización para fines educativos y posibilidades como herramienta de apoyo a la práctica instrumental. Puesto que la experiencia se basaba en la visualización de vídeos en el teléfono móvil, se consultó primeramente al alumnado por su uso y comodidad de visionado. A continuación (Tabla 8) pueden verse los datos resultantes al respecto.

Según la Tabla 8, la totalidad de los alumnos ven vídeos en el móvil con frecuencia y a un 89.5% le resultó cómodo verlos.

A continuación, se presentan los datos sobre el uso del móvil con propósitos educativos y posibles iniciativas de uso por parte del profesorado según el alumnado participante (Tabla 9).

Puede verse en la Tabla 9 que la totalidad del alumnado participante en el proyecto nunca ha utilizado el móvil con fines educativos. Además, el alumnado manifiesta que ningún

ÍTEMS	NO ESTOY SEGURO/A	DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO
Veo vídeos con frecuencia en el móvil	0	7.7	92.3
Es cómodo ver vídeos en el móvil	7.7	30.8	61.5

Tabla 8. Valoración de los estudiantes ( $n = 13$ ) sobre el visionado de vídeos en el teléfono móvil.

ÍTEMS	MUY EN DESACUERDO	EN DESACUERDO
Utilizo el móvil para tareas educativas	15.4	84.6
El profesor propone alguna actividad que requiere el uso del móvil	92.3	7.7

Tabla 9. Valoración de los estudiantes ( $n = 13$ ) sobre el uso del móvil con propósitos educativos.

ÍTEMS	NO ESTOY SEGURO/A	DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO
El móvil es útil para ver vídeos instrumentales	7.7	15.4	76.9
Es útil tener recursos instrumentales en el móvil para utilizar fuera del aula	0	7.7	92.3
Sería útil tener el móvil en clase para el repaso de la técnica instrumental	0	0	100

Tabla 10. Valoración de los estudiantes ( $n = 13$ ) sobre la percepción del teléfono móvil orientado a la práctica instrumental.

profesor les ha propuesto su utilización para el trabajo de clase.

Por último, en relación a la percepción que el alumnado tenía sobre la utilización del móvil como herramienta de apoyo a la práctica instrumental (ver Tabla 10), un 78.9% opina que el móvil es una herramienta útil para ver vídeos instrumentales, sin embargo, un 21.1% no está seguro al respecto. De la misma manera, todo el alumnado coincide en que poder disponer en el móvil de recursos de vídeo relacionados con la técnica instrumental y

grabados por su profesor podría ser una herramienta útil para ser utilizada tanto dentro (100%) como fuera del aula (100%).

Un segundo cuestionario sería entregado al alumnado después de haber trabajado la técnica instrumental utilizando el teléfono móvil como herramienta de apoyo. Entre los datos más significativos puede resaltarse el hecho de que el 100% del alumnado coincide, después de haber trabajado con el móvil, en que este dispositivo es muy útil para ver vídeos instrumentales, frente al 77.9% previo

ÍTEMS	ANTES (RANGO)	DESPUÉS (RANGO)	Z	P-VALOR
El móvil es un dispositivo útil para visualizar vídeos instrumentales	3 (2-4)	5 (3-5)	-3.24	.001
Fuera del aula utilizaría el móvil para la visualización de vídeos instrumentales	2 (1-4)	5 (4-5)	-3.23	.001
En el aula sería útil disponer de un móvil para el trabajo instrumental	3 (2-3)	5 (5-5)	-3.27	.001

Tabla 11. Comparación de medianas en la percepción del alumnado del grupo experimental (n=13) antes y después de haber utilizado el teléfono móvil.

ÍTEMS	MUY EN DESACUE RDO	EN DESACUE RDO	NO ESTOY SEGURO/A	DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO
Suelo ver vídeos en el teléfono móvil	20(38.5%)	19(36.5%)	0(0%)	6(11.5%)	7(13.5%)
Me resulta cómodo ver vídeos en el móvil	31(59.6%)	15(29.9%)	0(0%)	6(11.5%)	0(0%)
Utilizo el móvil con fines educativos	17(32.7%)	28(53.8%)	0(0%)	7(13.5%)	0(0%)
Propongo a mis alumnos utilizar el móvil para algunas tareas	11(21.1%)	37(71.2%)	4(7.7%)	0(0%)	0(0%)

Tabla 12. Valoración de los profesores (n = 52) sobre el uso del móvil con fines docentes.

a la experiencia. De la misma manera, se han obtenido porcentajes del 89.4% y del 100%, respectivamente, en la categoría *Muy de acuerdo* para los ítems relacionados con la utilización del móvil tanto fuera del aula como dentro de la misma con la finalidad de poder repasar aspectos instrumentales que, de otra manera, serían difíciles de acometer. En el primer cuestionario dichos porcentajes para esta misma categoría eran del 57.9% y 84.2%, respectivamente.

No obstante, puede verse en la Tabla 11 (según la prueba de Wilcoxon utilizada para comparar dos mediciones de rangos –medianas–), que la percepción del alumnado sobre la utilización del teléfono móvil como dispositivo de apoyo a la interpretación instrumen-

tal (en tres ítems compartidos en los cuestionarios pre y post) ha cambiado tras su período de entrenamiento con dicho dispositivo, como lo demuestra la comparación de medianas para dichos ítems. Vemos que existen diferencias estadísticamente significativas para los tres ítems tratados, manifestándose una clara inclinación del alumnado –después de haber participado en el proyecto– por disponer de vídeos en sus dispositivos móviles y poder utilizarlos en el aula.

### 3.4. Resultados basados en la percepción del profesorado sobre la utilización de dispositivos móviles.

Por último, se presentan los datos del cuestionario entregado al profesorado. En relación a la visualización de vídeos en el móvil y la comodidad de su visionado, un 59.2% de los profesores no suele ver vídeos en el móvil, frente a un 40,8% que sí lo hace. Respecto a si es cómodo hacerlo, un 51.9% opina que no lo es, frente al 32.7% que les parece cómodo, y un 15.4% que no está seguro. En cuanto al uso del móvil para la práctica docente (Tabla 12), los datos que se obtuvieron fueron los siguientes.

Puede verse en la Tabla 12 que un 53.8% del profesorado no utiliza el móvil con fines docentes, frente a un 13.5% que afirma haberlo hecho. Respecto a la iniciativa del profesor de proponer la utilización del móvil para que sus alumnos realicen cualquier tipo de actividad relacionada con su materia, un 71.2% no lo ha considerado frente a un 21.1% que asegura haberlo hecho, aspecto éste bastante contradictorio con el aportado por los alumnos, los cuales afirmaron no haber utilizado «nunca» el móvil a iniciativa de sus profesores.

## 4. Conclusiones.

La utilización de tecnologías móviles para el aprendizaje está en una fase incipiente por lo que su potencial educativo está todavía por investigar, sobre todo en un ámbito educativo como la Educación Secundaria. Esto se hace todavía más evidente en el terreno de la música instrumental, por lo que entendemos que es necesario acercarnos a estas conclusiones teniendo en cuenta la corta vida del objeto de estudio.

En primer lugar, hay que partir de que no contamos a día de hoy con estudios sobre la efectividad de la utilización de dispositivos móviles sobre los resultados de los alumnos, y más concretamente de teléfonos móviles, en el ámbito de la interpretación instrumental en el aula de música de Secundaria, por lo que puede afirmarse que se trata de un estudio pionero en este terreno. Los resultados de este estudio permiten afirmar que la utilización de teléfonos móviles para la práctica instrumental ha tenido un impacto positivo en los resultados de los alumnos. Así, los resultados de los exámenes, basados en el número de microcontenidos que el alumno era capaz de concatenar instrumentalmente, han sido superiores a aquellos que no utilizaron este dispositivo. Estos datos, de partida, son reveladores de una realidad que, hasta el momento de la investigación, no se había dado. La mayor parte de los alumnos que utilizaron los móviles como herramienta de apoyo a la interpretación no sólo consiguieron mejores resultados sino que éstos les permitieron aprobar un examen en un instrumento de láminas en el primer examen. Sin embargo, sólo un tercio de los alumnos que no utilizaron dicho dispositivo consiguieron aprobar dicho examen.

En segundo lugar, los alumnos que lograron un mayor dominio en la concatenación de los diferentes diseños o microcontenidos consiguieron igualmente mejores resultados en lo que se refiere a errores puntuales de nota. La lectura más importante de este hecho está en que los alumnos que no se han fijado en los posibles errores de nota en su interpretación –visión bastante pobre a nivel interpretativo-, no sólo han conseguido cometer un menor número de errores puntuales sino que ese pensamiento de más largo alcance les ha permitido un fraseo mucho más

coherente y musical. En la base de estos resultados está la utilización de microcontenidos. Es importante diseñar estrategias didácticas deslocalizadas del aula para favorecer el aprendizaje en cualquier momento y lugar, de ahí la importancia de utilizar métodos de microaprendizaje que permitan al alumnado aprender libremente cuando quiera y donde quiera.

En cuanto a la elección del formato para la entrega de contenidos, la utilización de vídeo digital en esta investigación ha estado sobradamente justificada: el alumno necesita no sólo oír fragmentos musicales sino, también, ver cómo toca el profesor ciertos pasajes para poder imitarlos lo mejor posible. Además, existen estudios (Brech & Ogilby, 2008; Hansson & Wettergren, 2011) que aportan interesantes datos sobre la motivación que aportan los medios audiovisuales, motivación que sería manifestada en conversaciones informales mantenidas con los alumnos una vez finalizada la experiencia, por aportarles mayor seguridad interpretativa, además de poder hacer un visionado múltiple de cualquier parte del vídeo mejorando la comprensión o mejora de determinados aspectos a través de la repetición.

Respecto a la utilización del teléfono móvil como herramienta de aprendizaje, hay que partir primeramente de las políticas educativas referidas a las normas de convivencia, según las cuales en los centros de Primaria y Secundaria se prohíbe casi de forma general su uso, prohibición que se justifica en los centros por los malos usos que se supone que el alumnado hace del dispositivo. El futuro cercano no es mucho más prometedor pues las consejerías de educación tienen previsto la prohibición del uso de teléfonos móviles en el recinto escolar para evitar distracciones en el aula y acciones que puedan aten-

tar contra la integridad física y moral del alumnado, delimitando incluso diferentes tipos de sanciones por su «mal uso», por lo que, desgraciadamente, investigaciones de este tipo podrían convertirse en un hecho aislado.

Respecto a la percepción del alumnado en relación al uso del teléfono móvil, ésta ha sido muy positiva, como indican los resultados de los cuestionarios. El alumnado se siente cómodo viendo vídeos en el teléfono móvil (aspecto que sin embargo no comparte un amplio porcentaje del profesorado), y además ha considerado su uso de gran utilidad tanto dentro como fuera del aula. De hecho, la mayoría del alumnado participante en el proyecto preguntó si iban a seguir practicando en clase con teléfonos móviles, pues afirmaban que éstos eran una ayuda inestimable. No obstante, hay que ser crítico sobre esta cuestión, pues el interés o motivación en la utilización de una herramienta puede tener que ver con el efecto «novedad» de los medios, tan estudiado por autores como Clark y Salomon (1985). Para estos autores ningún medio favorece por sí mismo un aprendizaje mejor que otro sino que el medio debiera estar en función de las tareas a realizar, de las características de los estudiantes y de la situación de aprendizaje.

Por el contrario, la casi totalidad del profesorado encuestado (la mayoría del claustro del Centro Educativo en el que se desarrolló la investigación) ni se ha planteado utilizar el teléfono móvil como herramienta educativa y prácticamente ninguno de ellos ha propuesto ninguna actividad en la que el alumnado deba utilizar dicha tecnología. En este sentido, y para futuras investigaciones sería interesante saber si detrás de esta actitud hay factores relacionados con la falta de formación del profesorado, con las normas restric-

tivas de los centros o con la inversión de tiempo necesaria para llevar a cabo proyectos de este tipo.

Respecto a la ubicuidad que permite este tipo de dispositivo, el alumnado que ha participado en esta investigación ha afirmado que ha sido de gran utilidad poder utilizar el móvil no sólo fuera del aula sino también dentro de la misma, pues no sólo pueden repasar los contenidos en cualquier lugar y a cualquier hora, sino que han adquirido una mayor autonomía con respecto al profesor, pues éstos podían tener el móvil en un lateral del instrumento y ver y practicar los vídeos sin mediación por parte del mismo. Podemos concluir que el alumnado ha encontrado en el móvil una herramienta útil que le permite estudiar técnica instrumental sin el apoyo directo del profesor, evitando a su vez la dispersión asociada al excesivo número de alumnos por aula.

## 5. Notas.

<sup>1</sup> Los 47 miembros del Consejo Asesor en 2012 fueron deliberadamente escogidos como representantes de un amplio sector de la enseñanza universitaria: escritores, pensadores, tecnólogos y analistas de los sectores educativo, empresarial e industrial.

<sup>2</sup> Podemos ver un ejemplo de microcontenido instrumental en: [https://www.youtube.com/watch?v=8OmxczL2Peg&list=PLYkCg1OXS9ZVulFHUer\\_jV5g2mQuTjgyc&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=8OmxczL2Peg&list=PLYkCg1OXS9ZVulFHUer_jV5g2mQuTjgyc&index=2)

<sup>3</sup> Podemos ver el resultado de interpretar correctamente todos los diseños o microcontenidos en:

<https://www.youtube.com/watch?v=yfSIB5VzWw0>

## 6. Referencias bibliográficas.

- Bautista-Vizcaíno, F. (2000). La metodología audiovisual como alternativa a la enseñanza instrumental tradicional. *Revista de la Lista Electrónica Europea de Música en la Educación*, 5. Recuperado de <http://musica.rediris.es/leeme/revista/bautista00.pdf>
- Blaxter, L., Hughes, C. & Tight, M. (2005). *Cómo se hace una investigación*. Barcelona: Gedisa.
- Brech, D. H. & Ogilby, S. M. (2008). Enabling a comprehensive teaching strategy: Video lectures. *Journal of Information Technology Education*, 7, 71-86.
- Clark, R. E. & Salomon, G. (1985). Media in teaching. In M. Wittrock (Ed.). *Handbook of Research on Teaching* (pp. 464-478). Nueva York: Mcmillan.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2ª ed.). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Fober, D., Letz, S. & Orlarey, Y. (2007). *VEMUS-feedback and groupware technologies for music instrument learning*. Paper presented at the 4th Sound and Music Computing Conference SMC, Kefkada, Greece.
- Friesen, N. (2007). *The Microlearning agenda in the age of educational media*. Paper presented at the Micromedia and Corporate Learning: Proceedings of the 3rd International Micro-learning 2007. Recuperado de: [https://www.academia.edu/2817875/The\\_Microlearning\\_agenda\\_in\\_the\\_age\\_of\\_educational\\_media](https://www.academia.edu/2817875/The_Microlearning_agenda_in_the_age_of_educational_media)
- Geist, E. (2011). The game changer: Using iPads in college teacher education classes. *College Student Journal*, 45 (4), 758-768.
- Hansson, H. & Wettergren, G. (2011). *TeleVisions and teleReality - How to*

*understand and use Internet video in education*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011, Nashville, Tennessee, USA.

Hug, T. (2005). *Micro Learning and Narration. Exploring possibilities of utilization of narrations and storytelling for the designing of «micro units» and didactical micro-learning arrangements*. Paper presented at the Media in Transition, Cambridge (MA).

Hug, T. (2008). *Outline of a Microlearning Agenda*. Recuperado de: [http://www.medienpaedkassel.de/podcasts/media/MobileLearning/04-Hug\\_Microlearning.pdf](http://www.medienpaedkassel.de/podcasts/media/MobileLearning/04-Hug_Microlearning.pdf)

Ilona, B. & Hamelmann, H. (2010). *Microlearning: a strategy for ongoing professional development*. *eLearning Papers*, 21. Recuperado de: [www.elearningpapers.eu](http://www.elearningpapers.eu)

Jie, W., Boo, J., Wang, Y. & Loscos, A. (2006). *A violin music transcriber for personalized learning*. Paper presented at the Multimedia and Expo, 2006 IEEE International Conference on, Toronto, ON, Canadá.

Johnson, L., Adams, S. & Cummins, M. (2012). *The NMC Horizon Report: 2012 K-12 Edition*. Recuperado de [https://www.iste.org/docs/documents/2012-horizon-report\\_k12.pdf?sfvrsn=2](https://www.iste.org/docs/documents/2012-horizon-report_k12.pdf?sfvrsn=2)

Lindner, M. (2006). *Use These Tools, Your Mind Will Follow. Learning in Immersive Micromedia & Microknowledge Environments*. Paper presented at the ALT-C 2006: The Next Generation, Edinburgh (Scotland). Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=7D0FEF39BE1D24F8967050F9A6E6D765?doi=10.1.1.98.7263&rep=rep1&type=pdf>

Martín, J. & Romero, D. (2010). *Ambiente de Aprendizaje Móvil Basado en Micro-Aprendizaje*. *IEEE-RITA*, 5 (4), 159-165.

McMillan, J. & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Madrid: Pearson Educación.

Melton, R. K. & Kendall, N. M. (2012). *The Impact of mobilization in higher education*. *The Global eLearning Journal*, 1 (4), 1-11.

O'Malley, C., Vavoula, G., Taylor, J., Sharples, M. & Lefrere, P. (2003). *Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment*. Recuperado de <http://www.mobilearn.org/download/results/guidelines.pdf>

Ong, B., Ng, K., Mitolo, N. & Nesi, P. (2006). *i-Maestro: Interactive multimedia environments for music education*. *i-Maestro 2nd Workshop on Technology Enhanced Music Education*, ICSRIM.: University of Leeds.

Percival, G., Wang, Y. & Tzanetakis, G. (2007). *Effective Use of Multimedia for Computer-Assisted Musical Instrument Tutoring*. *EMME 2007: Proceedings of the international workshop on Educational multimedia and multimedia education*. (pp. 67-76). Augsburg, Bavaria: ACM, 2007.

Sangani, K. (2013). *BYOD to the classroom*. Recuperado de <http://eandt.theiet.org/magazine/2013/03/byod-to-the-classroom.cfm>

Santos, I. M. (2013). *Use of students' personal mobile devices in the classroom: Overview of key challenges*. Paper presented at the World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2013, Las Vegas, NV, United States.

Schmidt, A. (2007). *Microlearning and the Knowledge Maturing Process: Towards Conceptual Foundations for Work-Integrated Microlearning Support*. Paper

presented at the 3rd International Microlearning 2007, Innsbruck (Austria).

Scornavacca, E., Huff, S. & Marshall, S. (2009). Mobile phones in the classroom: If you can't beat them, join them. *Communication of the ACM*, 52 (4), 143-146. doi 10.1145/1498765.1498803

Smoliar, S., Waterworth, A. & Kellock, P. (1995). *PianoFORTE: a system for piano education beyond notation literacy*. Paper presented at the Proceedings of the International Computer Music Conference, Nueva York, USA.

Swertz, C. (2006). Customized Learning Sequences (CLS) by Metadata. In T. Hug, M. Lindner & P. A. Bruck (Eds.). *Microlearning: Emerging Concepts, Practices and Technologies after e-Learning*. (pp.55-70). Innsbruck: Innsbruck UP.

Tatar, D., Roschelle, J., Vahey, P. & Penuel, W. R. (2003). Handhelds go to school: Lessons learned. *IEEE Computer & Education*, 36 (9), 30-37. doi 10.1109/MC.2003.1231192

Trifonova, A. & Ronchetti, M. (2003). *A General Architecture for M-Learning*. Recuperado de [http://eprints.biblio.unitn.it/493/1/A\\_General\\_Architecture\\_for\\_M-Learning\\_m-ICTE2003\\_.pdf](http://eprints.biblio.unitn.it/493/1/A_General_Architecture_for_M-Learning_m-ICTE2003_.pdf)

Úriz, M. J., Ballesteros, A., Viscarret, J. J. & Ursúa, N. (2006). *Metodología para la investigación*. Pamplona: Eunat.

Fecha de recepción: 29-04-2014

Fecha de evaluación: 18-06-2014

Fecha de aceptación: 03-07-2014