

El uso de la realidad aumentada en la educación musical.

Resumen

La presente investigación se centró en el desarrollo de una metodología para usar la técnica de realidad aumentada (RA) con el fin de crear material didáctico musical que permita la promoción de la autonomía en el aprendizaje del estudiante. Partiendo de esta idea, se analizó y determinó las herramientas tecnológicas con realidad aumentada que facilitarían la creación del material didáctico multimedia (audio, video, imágenes y modelos 3D) para el aprendizaje y montaje de repertorio musical. Seguidamente se creó material didáctico con realidad aumentada, aplicando este material a un grupo experimental con el fin de determinar si existe alguna diferencia entre la implementación de realidad aumentada en la clase de música y el uso del método de enseñanza tradicional. Finalmente se evaluó el impacto a partir de una rúbrica a los dos grupos: control y experimental además de un cuestionario de satisfacción para el grupo experimental, que llegó a determinar las contribuciones del material didáctico en realidad aumentada en el aprendizaje autónomo.

Palabras clave: realidad aumentada, material didáctico, ensamble musical, aprendizaje autónomo.

Abstract

This research focused on the development of a methodology for using the technique of augmented reality (AR) in order to create musical didactic material that allows the promotion of autonomy in student learning. Starting from this idea, he analyzed and identified with augmented reality technology tools that facilitate the creation of multimedia teaching materials (audio, video, images and 3D models) for learning and assembling

musical repertoire. Then teaching materials created with augmented reality, applying this material to an experimental group in order to determine whether there is any difference between the use of augmented reality in music class and the use of traditional teaching method. Finally, the impact from one heading to the two groups were evaluated: control and experimental plus a satisfaction questionnaire to the experimental group, which came to determine the contributions of the teaching material in augmented reality on autonomous learning.

Keywords: Augmented reality, teaching materials, musical ensemble, independent learning.

INTRODUCCIÓN

La formación musical se hace primordial en los primeros años de vida, no solo porque motiva, incentiva la disciplina hacia su instrumento y ayuda a la socialización al tocar en grupo, sino porque permite la evolución cerebral. Según Collins (2014) al tocar un instrumento se involucran todas las partes del cerebro, especialmente el córtex visual, auditivo y motor, además aumenta el volumen y la actividad del cuerpo calloso que facilita resolución de problemas, rápida y creativamente. Esto muestra cómo los músicos son mejores creando, registrando y recuperando recuerdos, dado que tienen una gran capacidad para la memoria y esto permite fortalecer el cerebro en todas sus funciones ayudando a desarrollar otras áreas del conocimiento.

En Colombia se debe propender por una educación musical constante y rigurosa donde se logre enriquecer los procesos cognitivos, actitudinales y procedimentales de los estudiantes, fomentar disciplina, formar a partir del arte ciudadanos universales, sensibles y mejores seres humanos con su entorno. Pero la solución no la tiene el Ministerio de Educación

Nacional (MEN) ni las Instituciones, la posibilidad de que esto mejore está también en los maestros, de ellos se requiere que: 1) Muestren a la comunidad educativa el trabajo del aula. 2) Fomenten clases de instrumento participativas, autónomas y motivantes para los educandos. 3) Despierten el interés de los estudiantes a partir de la utilización de recursos y herramientas digitales TIC (Ronderos & Mantilla, 1997).

La realidad aumentada es una tendencia en ascenso, innovadora y motivadora, ya que logra integrar lo real con lo virtual en un solo lugar (Navarro, 2014). ¿A qué ser humano no le gusta “jugar” con lo virtual?, por eso cada día nuestros jóvenes pasan horas en el computador, tableta o celular con su juego favorito. La realidad aumentada posee una capacidad de adaptación a cualquier espacio cotidiano, prometiendo acercarse más a lo inimaginable y desconocido de nuestro entorno. Según el mismo autor, el futuro está en la realidad aumentada, porque permite una vivencia real e inmediata con manos libres. Si ésta es la tendencia y se logra llevar a las aulas de clase, esto resultará ser un elemento importante de innovación educativa que tendrá resultados significativos a largo plazo en el aprendizaje de los estudiantes, facilitará las prácticas instrumentales y mejorará las clases.

Lastimosamente el desconocimiento por parte de los profesores sobre los materiales y recursos tecnológicos que pueden hacer de una clase de música, una clase atractiva, interesante y divertida para nuestros estudiantes es un factor importante en la subutilización de las tecnologías en la enseñanza musical (Peula, Zumaquero, Urdiales, Barbancho, & Sandoval, 2006). Los maestros deben olvidar un poco el marcador y el tablero e ir más allá, llevar a los estudiantes a la experimentación, a que conozcan a través de sus cinco sentidos el mundo y así, aprender de forma autónoma.

En este contexto surgió este proyecto, “material didáctico en realidad aumentada como apoyo a la educación musical en jóvenes de octavo grado”, que es de interés por su propuesta innovadora en el uso de las nuevas tecnologías emergentes y sus alcances en el aula de clase frente al método tradicional que aunque utiliza en ocasiones las TIC (editores de partitura y material multimedial), no utiliza material con el que los estudiantes puedan interactuar con la música; y por otro lado y no menos importante, enriquecer las prácticas docentes a partir de la realidad aumentada en el aula, que sirven para la música o para otras disciplinas dentro de la misma institución. De las premisas anteriores nació el planteamiento de la pregunta de investigación que orienta este proyecto: ¿Existe una diferencia significativa en la capacidad de ensamble rítmico melódico cuando se utiliza un material didáctico basado en realidad aumentada o el método tradicional de enseñanza en jóvenes de octavo grado? La pregunta de investigación planteada, buscó la relación entre las siguientes dos variables: 1) Capacidad de ensamble rítmico melódico, 2) Material basado en realidad aumentada para lograr aprendizaje autónomo.

MÉTODO

Se planteó desarrollar una investigación cuantitativa, cuasi-experimental por la no aleatorización de los sujetos de cada grupo (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2006). Estos se seleccionaron desde antes de la prueba piloto por parte de la Institución siendo el grupo A como grupo control y el B como grupo experimental. El enfoque cuantitativo se escogió porque permite probar si la variable independiente causa impacto en la dependiente, para esto se es necesario la recolección de datos antes y después del tratamiento con el fin de probar la hipótesis que es: el uso de la realidad aumentada como herramienta tecnológica,

pedagógica y motivacional en el aula de música, permite asegurar el aprendizaje autónomo en el montaje de repertorio musical en los jóvenes de octavo grado.

Población

El tipo de muestreo es igual a la población del proyecto, en total se contó con la participación activa de 56 estudiantes, de los cuales 32 son hombres y 24 mujeres, con edades entre los 13 y 15 años de edad. Todos los estudiantes son del grado octavo de una Institución Privada de Bucaramanga.

Instrumento de recolección de datos

La evaluación en la música debe generar un “cambio” en el proceso de apropiación de un instrumento o voz dentro de un ensamble vocal o instrumental (Duke, 2010), por lo tanto, es importante utilizar instrumentos que permitan no sólo valorar eficientemente una canción, sino también identificar qué nuevos aprendizajes o técnicas adquirió un estudiante en ese desarrollo. A continuación los dos instrumentos que se utilizaron en el proyecto: rúbrica de evaluación musical y cuestionario.

Rúbrica. Teniendo en cuenta lo dicho por Saunders y Holahan (1997) para tener un excelente instrumento de evaluación musical la rúbrica debe contener criterios específicos sobre la capacidad de ejecución de un instrumentista, “los jurados, entonces, describen lo que escucharon, sin indicar si les gustó o no, o si están de acuerdo o en desacuerdo (Saunders, Holaha, 1997, p. 261). Según Colwell (2002), para que una rúbrica sea efectiva debe ser una lista de chequeo, además de que arroja resultados con validez y confiabilidad, sirven de retroalimentación para cada estudiante. A raíz de lo anterior, se escogió una rúbrica aplicada a estudiantes de las bandas de Carolina del sur, SC Band Link | South Carolina Band Directors Association (2015), se ubica la rúbrica para vientos y para

percusión. Para este proyecto se tradujeron los criterios al español y se dejaron intactos la escala de valoración y puntaje final. Los aspectos que se evaluaron son: técnica, precisión rítmica, tono, interpretación, entonación y otros factores como expresión musical y seguridad. Esta rúbrica en el pre-test se aplicó por la docente de música titular y en el post-test se invitaron jurados externos para valorar a los dos grupos con el fin de responder la pregunta problema de este proyecto, lo anterior teniendo en cuenta lo que dice Bergee (2003) sobre tener un instrumento de evaluación que diera validez y confiabilidad: 1) cantidad de jurados, 2) forma de la evaluación (escala de valoración y sugerencias) y 3) experiencia del jurado en cada instrumento. En esta rúbrica se dio un valor de 1 a 5 en cada uno de los criterios, siendo 5 la calificación más alta y 1 la más baja, para un total de 30 puntos.

Tabla 1. *Discriminación rúbrica por criterios.*

Técnica	Notas correctas Articulación Dedos y posición del instrumento
Precisión rítmica	Valor nota Valor silencio Pulso
Tono	Respiración Embocadura Digitación Postura instrumento para una

	mejor ejecución
Interpretación	Dinámicas Balance Fraseo Estilo Tempo
Entonación	Entonación individual Entonación con acompañamiento
Otros factores	Seguridad Apariencia Expresión musical

Tabla 2. *Rango de calificación de la rúbrica*

Rango	Puntuación
Superior	27-30 puntos
Excelente	21-26 puntos
Bueno	15-20 puntos
Básico	9-14 puntos
Bajo	0-8 puntos

Igualmente los jurados dejaron sus comentarios en la rúbrica. En el apéndice II se puede encontrar la rúbrica utilizada.

Cuestionario. Con este instrumento se analizó la percepción del estudiante en torno a la realidad aumentada, además de identificar su forma de aprender y estudiar la música. El cuestionario fue anónimo y no evaluable. Las preguntas se distribuyeron de la siguiente forma: 1) pregunta de selección múltiple, 2) una pregunta dicotómica, 3) 9 preguntas con escalas de valoración tipo Likert, 4) una pregunta abierta de sugerencias. Se entregó el link realizado en google forms sólo para los estudiantes del grupo experimental.

Procedimiento

Creación material musical. En primer lugar se buscó un tema musical que cumpliera con los lineamientos y tópicos propuestos en el plan de asignatura del grado octavo, para ello, y como el objetivo del periodo era reconocer el jazz como influencia musical de géneros actuales, se decidió arreglar el tema “Happy” (Williams, 2013) para ensamble de cinco flautas dulces, una guitarra, piano y percusión corporal.

Creación del material didáctico. Luego de definir la aplicación que facilitó el material didáctico con realidad aumentada, se procedió a crear los marcadores con realidad aumentada, para lo cual se debía tener a la mano todo el material multimedia que iba a ser parte del material dado a los estudiantes. Éste consistía en: videos lúdicos sobre cada línea melódica a ejecutar en el instrumento, audios de la partitura, partitura en general. Con estos recursos se pretendió armar marcadores eficientes que sirvieron para el aprendizaje de canciones y el estudio particular en casa, por esto, se escogió la aplicación ARcrowd (Pino & Verona, 2015), que permite colocar los marcadores con realidad aumentada dentro de un solo ARbook los cuales se pueden empotrar en otras páginas web. Para que los estudiantes

visualizaran los marcadores se creó una página en wix¹, donde se ordenaron los visores por partes de la canción e instrumento.

Aplicación del material didáctico. Como se describió anteriormente se utilizó el material didáctico con el fin de que ellos conocieran la realidad aumentada a partir de juegos, ejercicios de instrumentos musicales virtuales (piano) y conocimientos teóricos que sirvieron de base para el posterior montaje de la canción del periodo.

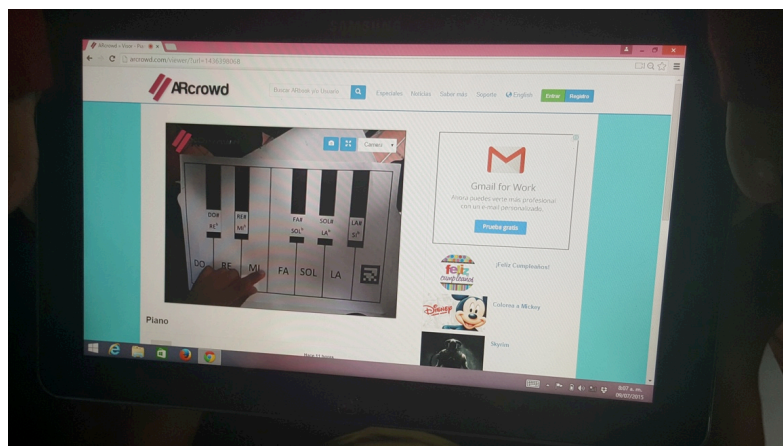


Figura 1. Los estudiantes experimentan con un piano realizado a partir de 12 marcadores de realidad aumentada, al colocar los marcadores estos lograban la producción de sonido.

Para que la proyección del marcador en el visor fuera de la mejor calidad, se pegaron los marcadores en un cartón para que estos tuvieran estabilidad. Igualmente se les sugirió a los estudiantes pegar el marcador con cinta en una pared que le diera luz, con el fin de que la

¹ Página creada en wix donde se alojó todo el material didáctico:
<http://lilianamayamusica.wix.com/ramusica>

cámara web de los Classmate (computadores portátiles) pudiera capturar la imagen con claridad y esto también le diera estabilidad a la imagen.

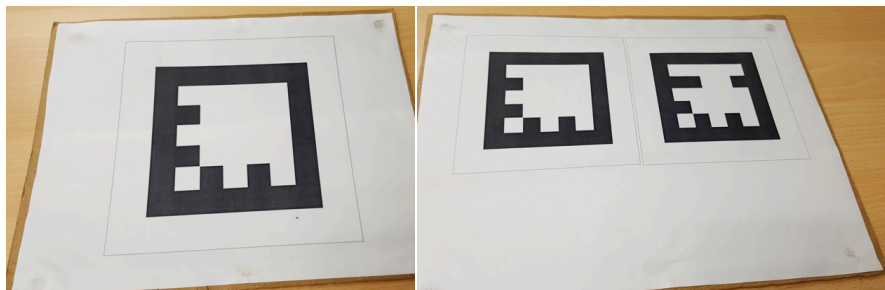


Figura 2. Marcadores que se entregaba a los estudiantes, marcador de la izquierda se utilizaba para visualizar partituras o videos y marcadores de la derecha se podía ver la partitura más pequeña pero el audio a la vez.



Figura 3. Estudiante de piano estudiando su partitura con realidad aumentada, si le da vuelta al marcador podrá ver la partitura y escuchar a la vez el audio.

RESULTADOS

A partir de los resultados de las dos mediciones (pre-test y post test) se realizó un análisis utilizando la prueba T Student para muestras independientes y muestras relacionadas con la ayuda del software SPSS.

Análisis de muestras independientes pre-test. Con el fin de verificar la homogeneidad de ambos grupos, se aplicó el análisis de muestras independientes. A continuación el histograma que muestra el comportamiento normalizado de los datos.

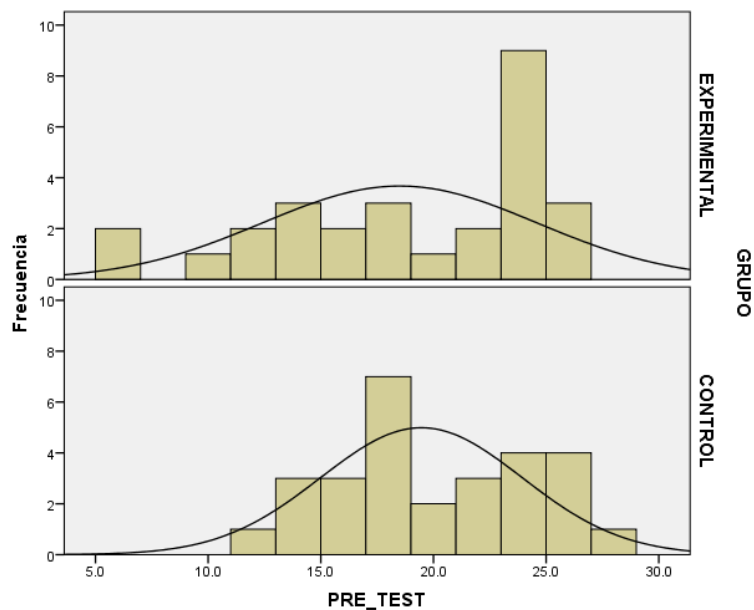


Figura 4. Histograma resultados pre-test

El resultado de la prueba T Student es 0,502.

$$P - \text{valor} = 0.502 > \alpha = 0.05$$

Esto concluye, que al no existir una diferencia significativa entre las calificaciones del grupo control y el grupo experimental en el pre-test, los dos grupos son homogéneos.

Análisis de muestras independientes post-test. Para este análisis se tomaron los resultados arrojados en la última medida, es decir el post test, la prueba después del tratamiento. Para conocer si hubo una diferencia significativa en el aprendizaje autónomo de un ensamble musical se ha trabajado el grupo control con el método tradicional y el grupo experimental con el material didáctico con realidad aumentada. En todos los análisis se pretendió descartar la hipótesis nula que es: No existe una diferencia significativa en la capacidad de ensamble rítmico melódico cuando se utiliza un material didáctico basado en realidad aumentada y el método tradicional de enseñanza en jóvenes de octavo grado o dar viabilidad a la principal hipótesis ya presentada anteriormente. Para esto, es importante tener en cuenta el nivel alfa o el nivel de significancia en los resultados, que será del 5% (0.05).

El resultado del nivel de significancia es 0.038.

$$P - \text{valor} = 0.038 < \alpha = 0.05$$

Esto concluye, que existe una diferencia significativa entre las calificaciones del grupo control y el grupo experimental.

Análisis Prueba T muestras relacionadas. Esta prueba se utiliza para estudios de tipo longitudinal, es decir, para medidas en dos momentos temporales distintos pre-test y post-test.

Análisis Prueba T de dos muestras relacionadas para grupo control.

Se realizó la prueba T Student para dos muestras relacionadas. Los resultados muestran que la media en el pre-test es de: 19,46 y en el post-test es de: 15,79, es decir la media

disminuye en el grupo control, sin embargo hay que revisar si el nivel es significativo. A continuación en la figura 5 se pueden ver los resultados:

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRE - POS	3.679	5.605	1.059	1.505	5.852	3.473	27	.002

Figura 5. Prueba T para dos muestras relacionadas grupo control.

La significancia es el 0.002 es decir, la hipótesis nula se rechaza y se acepta la hipótesis alterna que dice que en el grupo control hay una diferencia significativa en el uso del método tradicional entre sus dos mediciones, sin embargo la media disminuye significativamente en este grupo.

Análisis Prueba T de dos muestras relacionadas para grupo experimental.

Los resultados muestran la media en el pre-test que es de: 18,5 y en el post-test es de: 19,82, es decir la media aumenta, sin embargo hay que revisar si el nivel es significativo. A continuación en la figura 6 se puede visualizar los resultados:

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRE - POS	-3.000	7.547	1.426	-5.927	-.073	-2.103	27	.045

Figura 6. Prueba T para dos muestras relacionadas grupo experimental.

La significancia es de 0.045 es decir, la hipótesis nula se rechaza y se concluye que existe una diferencia significativa en las mediciones pre-test y post-test en el grupo experimental y los estudiantes efectivamente si subieron la media.

Presentación de resultados cuestionario

La recolección de la información se llevó a cabo el día 5 de octubre de 2015 después de finalizado el tercer periodo, con los 28 estudiantes del grupo experimental a los que se les aplicó el tratamiento. La primera sección de preguntas indagó el uso y frecuencia de la tecnología, específicamente del Internet. Seguidamente el cuestionario de satisfacción giró en torno a la aplicación de la realidad aumentada en la clase de música. La pregunta No. 4 cuestiona sobre el uso de la realidad aumentada, sólo el 22% de la población le da una valoración de 4 y 5. Sin embargo, a pesar de ser similar la pregunta No. 4 a la No. 11 los estudiantes, si le dan un valor alto al uso de material didáctico con realidad aumentada en el aprendizaje de la música con un 44% en el valor 4.

En cuanto a las herramientas dadas para el uso de la realidad aumentada, se preguntó en tres ocasiones si éstas fueron las necesarias. La pregunta No. 7 indaga sobre la aplicación ARcrowd utilizada para esta función, los resultados rondan entre el valor 2 y el 4 sobre 5.

Con el fin de saber, si la información que se suministró era la correcta para el uso de la realidad aumentada. Se les preguntó en el cuestionario y se evidenció que el 57 % fue favorable en el valor 4 de 1 a 5.

Otro elemento importante para el uso correcto de la realidad aumentada era la página web que se creó con el fin de que existiera un acceso desde cualquier lugar y donde podían los estudiantes encontrar todos los visores y marcadores. Los resultados se mantienen entre los valores 3 y 4 con un 39% cada uno.

Un componente muy importante en el uso de la realidad aumentada es el aumento de la motivación que despierta a la vez un mejor aprendizaje, las siguientes dos preguntas se enfocan en eso. La pregunta No. 6 indaga sobre la comodidad en el uso de la realidad

aumentada. El 43% de los estudiantes le dieron un valor de 3 sobre 5 y los otros valores están repartidos equitativamente.

Al finalizar el cuestionario se dejó una pregunta abierta con el fin de que los estudiantes pudieran sugerir y comentar sobre su experiencia en el uso de material didáctico con realidad aumentada en la clase de música. Esto puede dar luces sobre la efectividad de la herramienta y su posible uso futuro. A continuación los comentarios de 10 de los 28 estudiantes.

Tabla 3. *Comentarios realizados al final del cuestionario de satisfacción.*

Ninguno, me parece que así está bien la herramienta.
Se necesita más tiempo en clase para trabajar con la herramienta.
Es fácil de manejar.
Que sea una forma más fácil de utilizar
Sugiero que el visor fuera más rápido
Buscar una manera más fácil para sostener los marcadores y que se mejore la lectura del computador ya que a veces no lo leía bien y era complicado visualizar la partitura.
No tengo sugerencias sobre el uso de la realidad aumentada, me parece que es un buen medio de aprendizaje
Que todos tengan un computador para el uso de la realidad aumentada
Tal cual está bien, no creo que necesite sugerencias.
Que la aplicación ARcrowd fuera un poco más rápida.

DISCUSIÓN

En general, a partir de esta investigación se pudo conocer los alcances de la realidad aumentada como tecnología emergente. Se reconoce por lo tanto que con el auge de la tecnología que dará nuevos recursos para el aula, los docentes de música podrán utilizar más fácilmente esta y otras tecnologías.

Aplicación efectiva para el uso de realidad aumentada en la música

Como se argumentó en el apartado de limitaciones y delimitaciones, existen algunas aplicaciones que pueden servir para realizar material didáctico con realidad aumentada, sin embargo, todas estas aplicaciones no cuentan con la fácil creación del material o no se puede generar libros ARbook completos para que los estudiantes puedan acceder a sus visores. Entre todas las aplicaciones que se probaron, la aplicación que se ajustaba a los anteriores requerimientos tales como: fácil creación de marcadores, generador de visores, creación de ARbook y soporte a diferentes formatos de archivo (imagen, sonido, video y modelos 3D); era la plataforma ARcrowd. Entre otras funciones, la plataforma contaba con estadísticas de sus visores, lo que permitió conocer con qué frecuencia ingresaban los estudiantes y qué visores estudiaban desde sus casas.

Diseño de material didáctico. Para el proyecto se diseñó material con marcadores en realidad aumentada para abarcar cuatro etapas en el desarrollo del aprendizaje autónomo teniendo en cuenta el método Orff para el montaje de ensambles musicales : 1) material didáctico para la correcta utilización de la realidad aumentada, 2) material didáctico con nociones musicales básicas para la interpretación de un ensamble, 3) material didáctico para el aprendizaje autónomo de la canción por partes, 4) material didáctico con el ensamble final.

Material didáctico para la correcta utilización de la realidad aumentada. Se realizó como resultado de una propuesta didáctica un folleto que se entregó al grupo experimental como parte de una “campana” sobre la plataforma ARcrowd y de la buena utilización de la realidad aumentada. Para este material se crearon ocho marcadores en un solo ARbook con su propio visor de realidad aumentada².

Material didáctico con nociones musicales básicas para la interpretación de un ensamble. En las siguientes sesiones del proyecto para el grupo experimental se crearon marcadores con las notas musicales, figuras y silencios, escalas en el instrumento, partituras de canciones con realidad aumentada. Se realizó un piano con realidad aumentada que emitía sonidos de las notas a partir de marcadores superpuestos en la hoja donde estaba un piano dibujado³.

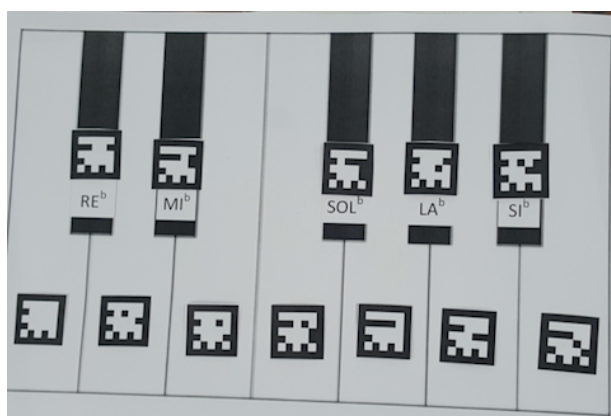


Figura 7. Piano con realidad aumentada.

Material didáctico para el aprendizaje autónomo de la canción por partes. A partir del ensamble musical, se crearon marcadores para el aprendizaje de la canción por partes de

² Visor de ARbook: <http://arcrowd.com/viewer/?url=1421680319>.

³ Visor aquí: <http://arcrowd.com/viewer/?url=1436398068>.

dos formas: 1) formato video: se grabaron videos que se incluyeron en cada marcador con el fin de ser ejemplo en la interpretación de la obra musical, 2) formato imagen y audio: el editor de partituras arrojaba el archivo en mp3, el cual se utilizaba junto con la partitura para que el estudiante al colocar los dos marcadores juntos lograra escuchar y observar la partitura.

Material didáctico con el ensamble final. Se creó el material didáctico con características lúdicas donde los estudiantes a partir de los visores podían interactuar colocando a sonar todos los instrumentos del ensamble, igualmente podían escuchar la partitura sin su instrumento para practicar y así mejorar en sus capacidades de ensamble.

Aplicación del material didáctico. A partir del diseño del material didáctico con realidad aumentada y teniendo en cuenta lo programado en la metodología para la aplicación del tratamiento según modelo pedagógico de la Institución, se llevó a cabo el aprendizaje autónomo con la realidad aumentada en dos etapas: 1) enseñanza de la correcta utilización de la realidad aumentada y nociones básicas, 2) aprendizaje del ensamble musical “Happy”. Posteriormente se realizaban revisiones por estudiante y en ensamble en las fases de evaluación y apropiación.

La realidad aumentada y la enseñanza de nociones básicas de la música. El primer día de clase del periodo, en el cual se entregaron siete marcadores impresos a cada estudiante para utilizarlos en el folleto realizado con el fin de que tuvieran un primer acercamiento a la realidad aumentada. Esto despertó gran curiosidad entre los estudiantes, puesto que a través de marcadores podían ver videos, imágenes en 3D y audio. A partir de allí se utilizaron las siguientes dos semanas para preparar al estudiante en el uso del ensamble que se iba a interpretar en el periodo con ayuda de la realidad aumentada.

Aprendizaje del ensamble musical "Happy". Después de finalizar esta fase, se dividieron los estudiantes por cuerdas: flauta 1 a la 5, guitarra, piano y percusión de acuerdo sus habilidades y gustos musicales. Se dedicó tiempo al montaje del primer ensamble por cuerdas de instrumentos utilizando 8 classmate. Se le entregó a cada líder de cuerda los marcadores grandes para que entre ellos escucharan, vieran y leyeran la partitura.

Seguidamente se realizó la evaluación de la meta, es decir se evaluó según modelo pedagógico el ensamble de la canción, posteriormente el se realizó el repaso del ensamble para que los estudiantes mejoraran en la ejecución del ensamble. Finalmente se realizó la apropiación según modelo pedagógico con el fin de cerrar ese día el III periodo académico.

Evaluación contribución realidad aumentada en la música. Después de finalizado el III periodo académico, se tomó una última medida para evaluar si existía una diferencia significativa en el uso de la realidad aumentada con el método tradicional, como ya se explicó anteriormente, los estudiantes fueron evaluados por pares externos.

En el análisis de las muestras independientes se observó que el pre-test determinó que los grupos eran homogéneos y que existía una diferencia significativa en el uso de la realidad aumentada frente al método tradicional con los resultados del post-test, puesto que los estudiantes del grupo experimental mejoraron frente al grupo control.

Por otra parte, en el análisis de muestras relacionadas se observó que aunque en el grupo control hubo una diferencia significativa entre las calificaciones del pre-test y post-test, la media no subió sino que por el contrario disminuyó, eso quiere decir que los estudiantes desmejoraron en su desempeño musical sólo con la utilización del método tradicional para aprender un ensamble musical. Lo contrario pasó en el grupo experimental que alcanzó una diferencia significativa, sí aumentó la media y la mayoría de sus

estudiantes mejoraron su desempeño académico. Por lo tanto, se puede afirmar que la realidad aumentada desarrolla el aprendizaje autónomo en cada estudiante, donde éste asume una postura activa de su proceso, manejando los tiempos y objetivos, convirtiendo al docente en un mediador del conocimiento y los recursos.

CONCLUSIONES

El papel que juega la tecnología en nuestra sociedad actualmente es de carácter motivacional. Llegará el momento donde nuestro cuerpo sea parte de ella y ella parte de nosotros. Es por eso que la educación debe buscar y probar nuevas formas para llegar con la tecnología al conocimiento a partir de la motivación que se genera. Se concluye finalmente que éste proyecto no solamente probó que la realidad aumentada si es una herramienta de apoyo en la clase de música sino que es relevante en cuanto al aumento de la motivación en el aprendizaje de piezas musicales, propiciando la colaboración, la cooperación y la convivencia al trabajar en grupo para lograr un aprendizaje. Igualmente es relevante en cuanto a los procesos creativos por lo que se deja un material que puede ser utilizado por cualquier docente de básica secundaria. Asimismo, tiene un valor actitudinal ya que el estudiante desarrolla un papel activo en su educación musical, desarrollando autonomía que es finalmente lo que los docentes en música alrededor del mundo queremos, que nuestros estudiantes puedan sacarle el mayor provecho a lo que encuentran a su alrededor para crear, interpretar, sentir este bello arte haciendo de ellos jóvenes sensibles y conscientes de su entorno tocando a los demás con su música.

REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS

- Bergee, M. J. (2003): "Faculty interjudge reliability of music performance evaluation".
Journal of Research in Music Education, 51(2), 137-150.
- Collins, A. (2014). Music Education and the Brain What Does It Take to Make a Change?.
Update: Applications of Research in Music Education, 32(2), 4-10.
- Colwell, R. (2002): "Assessment's potential in music education". En R. Colwell y C. Richardson (Eds.): *The new handbook of research on music teaching and learning* (pp. 1128-1158): New York: Oxford University Press
- Duke, R. A. (2010): *Intelligent music teaching. Essays on the core principles of effective instruction*. Texas: Learning and Behavioural Resources.
- Navarro, I. (2014, Mayo 13). Realidad Aumentada y Educación [Web log comment].
Retrieved from <http://www.educacontic.es/blog/realidad-aumentada-y-educacion>.
- Peula, J., Zumaquero, J., Urdiales, C., Barbancho, A., & Sandoval, F. (2006). *Realidad Aumentada aplicada a herramientas didàcticas musicales*. Málaga, España: Editorial Universidad de Málaga.
- Pino, Javier del; Verona, Fran; (2015). Arcrowd [plataforma]. Available from <http://arcrowd.com/>.

- Ronderos, M. E., & Mantilla, M. T. (1997). *Educación artística: serie lineamientos curriculares*. Bogotá, DC: Ministerio de Educación Nacional.
- SC Band Link (2015), South Carolina Band Directors Association. Available in <http://bandlink.org>.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., & Pérez, M. D. L. L. C. (1998). *Metodología de la investigación*. México, DF: McGraw-Hill.
- Saunders, T. C.; Holahan, J. M. (1997): "Criteria-specific rating scales in the evaluation of high school instrumental performance". *Journal of Research in Music Education*, 45(2), 259-272.
- Williams, P. (2013). Happy [Registrado por Pharrell Williams]. Girl [CD]. Miami Florida: Circle House Studios.

Hoja de Información

Título: El uso de la realidad aumentada en la educación musical.

Este artículo es parte del trabajo de grado en la Maestría de Educación, Universidad Autónoma de Bucaramanga. La información concerniente a este documento deberá ser enviada a la Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Campus el Jardín Avenida 42 No. 48 – 11. E-mail: lamaya5@unab.edu.co.

Autora:

Liliana Patricia Amaya Cote

Títulos académicos obtenidos:

Magister (c) en educación, Especialista en necesidades educativas especiales y Maestro en música, , Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia.

Información laboral:

Instituto Caldas, docente de música. Universidad Industrial de Santander, docente cátedra.

Dirección y teléfonos de contacto:

Carrera No 38 No. 48-12 apto 102 torre A, Altos de san Sebastián. Teléfono 6901713.
Celular 3124178187.

Correo electrónico:

lamaya5@unab.edu.co

Coautor:

Julian Santiago Santoyo Díaz

Títulos académicos obtenidos:

Master en Sistemas y Servicios en la Sociedad de la Información, Universidad De Valencia, España. Especialista en Tecnologías Avanzadas para el Desarrollo de SW, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia. Ingeniero de Sistemas, Universidad Autónoma de Bucaramanga,

Información laboral:

Universidad Autónoma de Bucaramanga, Administrador de LMS Unab virtual.

Dirección y teléfonos de contacto:

Avenida 42 No. 48 – 11, Piso 3 Unab Virtual. PBX (57) (7) 643 6111/643 6261 ext. 459
Celular 3213705366

Correo electrónico:

jsdiaz@unab.edu.co