

RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES: EMPLEO DE RA EN EL APRENDIZAJE DEL DIBUJO TÉCNICO

M Luisa Mtz. Muneta, Jesus Félez Mindán, Juan de Dios Sanz Bobi, Antonio Carretero Díaz, Joaquín Maroto Ibáñez, Gregorio Romero Rey

Grupo de Innovación en Ingeniería Gráfica y Simulación

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales

UPM

e-mail: luisa.mtzmuneta@upm.es

Resumen. *Este proyecto ha explorado las diferentes posibilidades de elaboración de contenidos multimedia referentes a las asignaturas de Dibujo Industrial que se imparten en las titulaciones de Grado en Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería Química y Grado en Ingeniería de Organización Industrial empleando Realidad aumentada y mundos tridimensionales.*

Se han elaborado dos productos bien diferenciados. Por una parte minilibros de Dibujo industrial en formato de libro interactivo y una colección de problemas de dibujo que emplea la realidad aumentada.

Se han estudiado las diferentes alternativas de software para su implementación, seleccionando en la caso de los libros interactivos el software Ibooks Author por su capacidad y para la realidad aumentada se ha empleado el software de la empresa Visuarteck que nos ha proporcionado una licencia de desarrollo.

Palabras clave: Alumnos nuevo ingreso, Calidad en la enseñanza, Competencias específicas, Entornos personales de aprendizaje, Grupos numerosos de estudiantes, Investigación educativa, Materias básicas en ingeniería y arquitectura, Objetos 3D, Realidad aumentada, Video educativo

1. Introducción

Muchos expertos coinciden en que la incorporación de contenidos animados en 3D, potencia el efecto educativo porque proporciona experiencias cercanas a la realidad y al entretenimiento [1]. Si a ello le unimos el papel del docente que ha de procurar encontrar un vínculo entre los contenidos académicos y su aplicación a la vida real, el desarrollo de mundos 3D se revela como una excelente herramienta para el incremento de la motivación e incentivará la asimilación de conceptos y mejora de los procesos de enseñanza – aprendizaje [2].

Estos mundos virtuales se pueden incluir dentro los contenidos docentes como aplicaciones de realidad aumentada (RA), por medio de visores 3D y con dispositivos de visión espacial como aplicaciones de realidad virtual.

En este trabajo se han desarrollado contenidos con los dos primeros métodos y se ha intentado explorar el tercero.

Como consecuencia del trabajo desarrollado se han desarrollado los siguientes productos:

- 5 Minilibros en formato ibooks multimedia (Multi-Touch) con contenidos gráficos, escenas 3D, vídeos y pruebas de autoevaluación.
- Colección de problemas de dibujo industrial empleando RA.

2. Desarrollo de los minilibros

El desarrollo de libros interactivos necesita de un software que permita la edición de los diferentes elementos que componen el libro. Se han analizado los programas

existentes en el mercado. Las características principales de cada uno se encuentran en la tabla siguiente:






Tabla 1. Características de los diferentes softwares

	Ibooks Author	Adobe Indesign
<i>Videos</i>	X	X
<i>Escenas 3D</i>	X	
<i>Galería de imágenes</i>	X	X
<i>Personalización</i>	X	X
<i>Cuestionarios</i>	X	
<i>Formatos de salida</i>	Ibooks (Multi touch) Epub pdf	Innd Epub pdf
<i>Desventajas</i>	El formato Ibooks sólo se puede visualizar en MAC, Ipad, IOS.	El formato Epub tiene limitada su interactividad aunque es operable en cualquier sistema operativo.

Como el objetivo ha sido explorar la máxima interactividad se decidió desarrollar el proyecto en Ibooks Author, aunque los dispositivos de visualización son más caros y entre la comunidad universitaria están menos extendidos.

Se han desarrollado los siguientes materiales (tabla 2):

Tabla 2. Materiales desarrollados

Título	Pag.	Galerías	Videos	3D	Interactivas	Imágenes estáticas
 SISTEMAS DE REPRESENTACION Dibujo Industrial	12	3	2	1	1	11
 REPRESENTACION NORMALIZADA DE PIEZAS Dibujo Industrial	13	1	3	7	1	10
 NORMALIZACION Dibujo Industrial	31		6	1	7	18
 CORTES Y SECCIONES Dibujo Industrial	25		5	1	6	32
 RODAMIENTOS Dibujo Industrial	32		5	11	10	47
Total	113	4	21	22	25	118

3. La Realidad Aumentada (RA)

La Realidad Aumentada (RA) permite que la experiencia del usuario se mantenga en el mundo real al tiempo que interactúa con objetos virtuales, donde la imagen virtual se integra con la real, modernizando el museo y haciéndolo más atractivo e interesante al público. Además, permite un estudio en mayor detalle de los elementos expuestos en la aplicación.

La RA es una tecnología que superpone imágenes, vídeos, textos o gráficos 3D sobre una vista del mundo real en tiempo real. La RA se diferencia de la realidad virtual en que en los entornos virtuales el mundo físico es reemplazado por el mundo virtual normalmente un gráfico de ordenador. La RA mejora en lugar de reemplazar la realidad.

Azuma [3] identifica las tres características siguientes de una interfaz de realidad aumentada:

- Una interfaz de RA combina objetos reales y virtuales.
- Los objetos virtuales aparecen registrados en el mundo real
- Los objetos virtuales pueden interactuar en tiempo real

Una interfaz de RA puede ser un smartphone, una tableta, unas Google Glasses o unas gafas de RV como las Google Cardboard.

Las cámaras de RA permiten una vista del mundo desde el punto de vista del usuario. La cámara está cerca de los ojos del usuario. La pantalla puede ser generada desde un ordenador o como en el caso de las cardboard, desde un teléfono móvil.

La unión entre el mundo real y el mundo 3D se realiza a través de unos marcadores que pueden ser patrones (códigos QR [4]) o imágenes e incluso se puede añadir geolocalización [5].

4. Desarrollo de modelos de dibujo industrial por medio de RA

La integración de los modelos 3D correspondientes a los ejercicios de dibujo se ha realizado un software de integración de la firma VISUARTECH [6] que nos ha cedido una licencia para la integración de los modelos 3D y los marcadores. Se estudiaron otros softwares de RA pero o bien no permitían el giro de las piezas o bien tenían un uso limitado.

En nuestro caso los marcadores son los propios enunciados de dibujo industrial.

Se hizo una selección de los ejercicios que forman parte de la colección de problemas y se modelizaron en 3D con el programa Solid Edge en formato STL; estos modelos se transformaron a formato FBX con el programa 3D Studio Max [7] que es la necesaria para trabajar con el software de VISUARTECH.

La aplicación de RA en este caso intenta suplir la escasez de piezas reales y se pretende que el alumno pueda ver esa pieza "real" para resolver el ejercicio propuesto.

Se han elaborado 20 ejercicios y sus correspondientes modelos 3D (figura 1). El procedimiento aparentemente muy sencillo, necesita del ajuste de los pivotes, escalas, colores y comportamientos del objeto. La definición de los enunciados como marcadores propios requiere la aprobación de la empresa suministradora del software.

Los resultados obtenidos no son tan sorprendentes como se esperaban. Consideremos que herramientas como los pdf 3D proporcionan opciones más atractivas para los estudiantes, sin necesidad de requerir un Smartphone adicional.

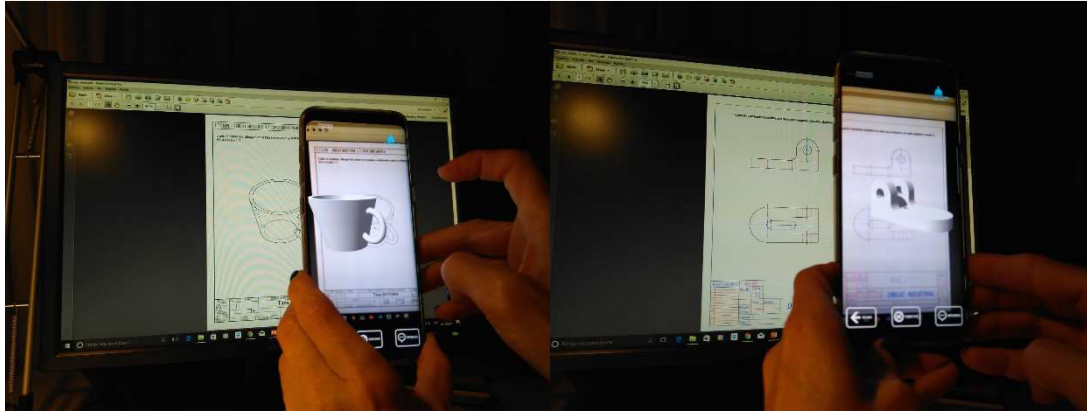


Figura 1. Ejemplo de la aplicación de RA

5. Conclusiones

Se han realizado dos trabajos que permiten la inclusión de escenas 3D para la elaboración de contenidos docentes. Ambos trabajos son muy dependientes del software de desarrollo. Los minilibros solo pueden ser visualizados en las plataformas dependientes de la empresa Apple aunque este mismo proporciona grandes prestaciones. Tampoco existen conversores que permitan la conversión de formatos a un formato más genérico manteniendo sus características.

En cuanto a la RA el software depende del tipo de teléfono disponible; se ha comprobado que no funciona igualmente en todos ellos y no hemos conseguido mejorar las prestaciones de un pdf 3D.

Tanto en ambos casos la elaboración de modelos es costosa y además la gestión del texturado es complicada. Estos desarrollos están todavía en un momento incipiente y requieren además de evolución tecnológica, creatividad y tiempo y experiencia para la elaboración de los modelos.

REFERENCIAS

- [1] <http://www.arined.org/>
- [2] Muñoz, J. M. (2013). Realidad Aumentada, realidad disruptiva en las aulas Boletín SCOPEO Nº 82. 15 de Abril de 2013. <http://scopeo.usal.es/realidad-aumentada-realidad-disruptiva-en-las-aulas/> A. Prieto Martín, *Flipped Learning. Aplicar el Modelo de Aprendizaje Inverso*, Narcea, (2017)
- [3] Azuma, R., Y. Baillot, et al. (2001). Recent advances in augmented reality, IEEE Computer Graphics and Applications, 21, (6), 34-47.
- [4] ARToolKit (2007). <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>, acceso septiembre 2017.
- [5] Billingham, M., R. Grasset, et al. (2005). Designing, Augmented Reality Interfaces, Computer Graphics, SIG-GRAPH Quarterly, 39(1), 17-22 Feb
- [6] www.visuartech.com
- [7] <https://www.autodesk.es/products/3ds-max/overview>