

LA REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA PARA FACILITAR Y MEJORAR EL APRENDIZAJE EN ASIGNATURAS EXPERIMENTALES EN INGENIERÍA QUÍMICA

Emilio J. González*, Ismael Díaz, Manuel Rodríguez, Ramón López, Laura García-Oroso

Educational Innovation in Chemical Engineering (EIChe) – ETSI Industriales –
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: ej.gonzalez@upm.es

Resumen. El presente proyecto está basado en el uso de la realidad aumentada (RA) como herramienta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura “*Experimentación en Ingeniería Química III*” de 4º Curso del Grado en Ingeniería Química, el cual se imparte en la ETSI Industriales. En concreto, la RA se incorpora en la práctica de destilación en discontinuo, que se lleva a cabo en una columna de destilación de platos a escala planta piloto. La aplicación utilizada para generar y visualizar contenidos de RA es Aurasma; su uso permitirá al alumno capturar con su *smartphone* o tableta los elementos activadores de RA asociados a la instalación (marcadores o la propia columna) y tener acceso, a través de la pantalla, y cuando el alumno lo necesite, a toda la información relativa al equipo. Entre la documentación disponible se encuentran textos explicativos, planos de la instalación, videos y tutoriales, guión de la práctica, imágenes en 3D u otra información de interés.

Palabras clave: Calidad en la enseñanza, material multimedia, objetos 3D, desarrollo de TIC’s, uso de las TIC’s, realidad aumentada, elaboración material docente, Aula invertida-Flipped classroom, video educativo, investigación educativa, grado.

1. Introducción

La RA consiste en la utilización simultánea de objetos reales e información virtual (textos, imágenes, videos, objetos 3D u otro tipo de información generada por ordenador), lo que proporciona nuevas formas de percibir e interactuar con el entorno, permitiendo un mejor conocimiento de la realidad, facilitando el aprendizaje e incrementando la motivación por aprender. Hoy en día, la tecnología de RA está siendo cada vez más utilizada en el aula, existiendo numerosas herramientas y plataformas que permiten crear de forma sencilla contenidos que mezclen imágenes reales con otras virtuales. Algunos ejemplos son la herramienta de creación española “*Aumentatity Autho*” y su visualizador “*Aumentatity Viewer*” o las plataformas *ARCrowd*, *Total Immersion*, *Aurasma*, *Metaio* o *LayAR*, entre otras [1-2].

En este trabajo se presenta un proyecto piloto sobre la aplicación de la RA en una asignatura experimental del Grado de Ingeniería Química, concretamente en la asignatura “*Experimentación en ingeniería química III*” de 4º curso. En general, en las asignaturas experimentales, la descripción y funcionamiento de los equipos suele incluirse en los guiones de las prácticas y posteriormente se realiza una explicación “in situ”. Una forma de minimizar la falta de conocimiento previo de los alumnos y de mejorar su motivación hacia la asignatura es mediante el uso RA.

En el caso que nos ocupa, la idea central del proyecto es generar contenidos de RA para los diferentes equipos utilizados en las prácticas. El uso de esta tecnología

permitirá al alumno acudir al laboratorio en cualquier momento y obtener información detallada de un equipo o instalación, incluso cuando éste no se encuentre en funcionamiento. La RA permite al alumno adquirir conocimientos de manera autónoma antes, durante y después de la práctica, por lo que es también una herramienta de gran valía a la hora de aplicar la metodología de aula invertida.

A modo de ejemplo, se ilustra la aplicación de la RA en una de las prácticas en las que ya se ha implantado.

2. Desarrollo de la ponencia

La primera etapa de este proyecto piloto ha sido la selección de la instalación (o partes de ésta) que, por su diseño o complejidad, consideremos más adecuada para aplicar la RA. En este caso, una columna de destilación con platos que opera en discontinuo (Fig.1). Este equipo se utiliza en la práctica de “Destilación discontinua en una columna de planta piloto” donde el objetivo es el estudio de una destilación por cargas de etanol y agua, en la que se observa la evolución de esta operación de separación variando el reflujo de la columna.



Figura 1. Columna de destilación instalada en la planta piloto de Tecnología Química de la ETSI Industriales-Castellana.

Una vez identificado el equipo, el siguiente paso es establecer y elaborar la información adicional que vamos a incluir a través de la RA, así como su formato. En nuestro caso, dicho material incluye: textos aclaratorios sobre la destilación y el funcionamiento de la columna de platos, esquema de las partes de dicho equipo, guion de la práctica a realizar, videos explicativos de la práctica y de problemas que pueden surgir en la columna, y el diseño de imágenes en 3D (como, por ejemplo, un plato de la columna). En la elaboración de los videos se ha tomado como referencia un proyecto de innovación educativo previo, llevado a cabo por nuestro grupo de innovación educativa durante el curso 2010/11 [3]. Mediante el uso de la RA, todo el material podrá ser visualizado desde el teléfono móvil o tableta junto con la instalación real de la columna.

A la hora de aplicar la RA, lo ideal es llevar a cabo la combinación de una aplicación instalada en el ordenador (con la que, por ejemplo, crearemos una imagen

3D) con una aplicación instalada en el móvil que será desde la que realizaremos la interacción entre el mundo real y la creación en RA. En esta fase hemos probado diferentes plataformas, entre las que se encuentra Aumentaty, Layar, Vuforia o Aurasma [1]. Sin embargo, dadas las características de este proyecto, se ha seleccionado ésta última (Fig. 2), tanto por su sencillez a la hora de utilizarla, como por su flexibilidad para incluir cualquier tipo de material. Esta plataforma permite visualizar RA, pero también crearla de forma sencilla y en pocos minutos. Además, es multiplataforma ya que dispone de aplicaciones para iOS (iPhone, iPad, etc.), Android y aplicación web (Aurasma Studio). Una de las ventajas más destacables es que cualquier fotografía, imagen u objeto del mundo real puede actuar como marcador o elemento activador de la RA [2].

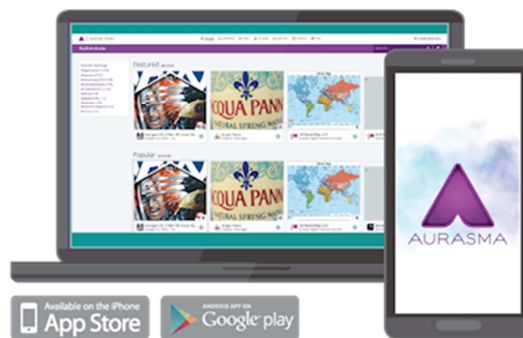


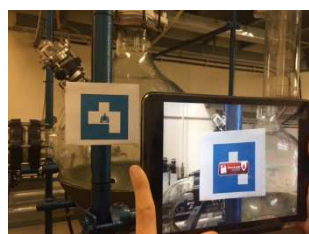
Figura 2. Plataforma de RA utilizada en este proyecto. Fuente: www.aurasma.com

En nuestro caso, y dado que la plataforma Aurasma lo permite, se han utilizado como elementos activadores de la RA la propia columna de destilación y códigos personalizados (Fig. 3). El poder utilizar la propia instalación como elemento activador de la RA tiene la ventaja de que no se necesitan imprimir marcadores.



Figura 3. Ejemplo de marcador usando imágenes.

En la figura 4 se muestran algunos ejemplos del uso de la columna y de los códigos personalizados como elementos activadores de RA. En concreto, se presenta la visualización de un esquema de las partes más importantes de la columna, simplemente enfocando la misma con una tableta, o como los marcadores permiten acceder a información adicional, como descargar un documento en pdf o ver un video.



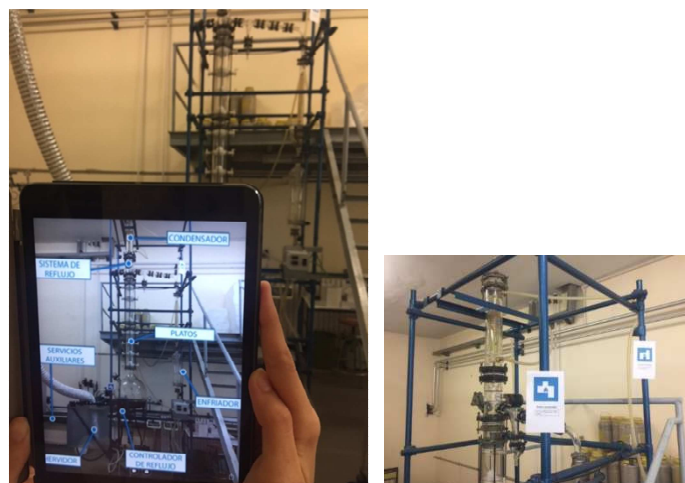


Figura 4. La RA en la columna de destilación

La fase final del proyecto es la puesta en marcha de la herramienta y la comprobación de su correcto funcionamiento. La implantación de la tecnología RA desarrollada en este proyecto se llevará a cabo en los próximos meses. Los contenidos de RA estarán disponibles desde el primer día de clases, por lo que los alumnos los podrán visualizar previamente. De esta forma, se promueve tanto el aprendizaje autónomo como el uso de la metodología de aula invertida.

Entre las líneas de trabajo futuras se incluyen: el uso de nuevas plataformas, la extensión de la RA al resto de prácticas de la asignatura y a otras materias, su uso como asistente virtual con instrucciones de cómo hacer la práctica presencial, o su utilización como herramienta de evaluación.

3. Conclusiones

En este proyecto se ha utilizado la plataforma Aurasma para crear y visualizar de forma sencilla contenidos que mezclen imágenes reales con otras virtuales. El proyecto se está llevando a cabo en la asignatura "Experimentación en Ingeniería Química III" de 4º Curso del Grado en Ingeniería Química. A modo de ejemplo, se muestra su aplicación en una columna de destilación con platos a escala planta piloto. El uso de esta tecnología permite al alumno capturar con su dispositivo móvil los elementos activadores (códigos o la propia columna de destilación) y tener acceso, a través de la pantalla, y cuando el alumno lo necesite, a toda la información relativa al equipo o instalación con el fin de mejorar y facilitar su aprendizaje.

REFERENCIAS

- [1] Educación 3.0 (25 de mayo de 2017). Herramientas para crear contenidos con realidad aumentada. Recuperado de <http://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/apps-para-crear-contenidos-con-realidad-aumentada/25200.html>
- [2] Sheila Romera Aznar (9 de mayo de 2017). Uso de la Realidad Aumentada en educación. Recuperado de <http://www.educaopi30.es/2017/05/09/uso-la-realidad-aumentada-educacion-m-belen-garcia/>
- [3] Gabriel Pinto y col. *PIE: Acciones de innovación educativa para asignaturas de Química en los nuevos Grados de Ingeniería*. Curso 2010/11.