

REALIDADE AUMENTADA E REALIDADE VIRTUAL APLICADA Á ENSEÑANZA INMERSIVA DA QUÍMICA

PÉREZ ALVITE, MARÍA JESÚS^{1,2}; GARCÍA-FANDIÑO, REBECA^{1,2}; PIÑEIRO, ÁNGEL^{2,3}

¹ *Departamento de Química Orgánica, CIQUS, USC*

² *MD.USE Innovations SL, Ed. Emprendia, Santiago de Compostela*

³ *Departamento de Física Aplicada, Facultade de Física, USC*

1. Introducción

A Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV) están emerxendo como ferramentas educativas avanzadas. Presentamos unha proposta educativa para a ensinanza en educación secundaria da química orgánica de forma inmersiva a través do uso da Realidade Aumentada (RA) e da Realidade Virtual (RV). Especificamente, nesta comunicación presentamos ferramentas de AR e VR, para axudar a entender a estrutura das moléculas e a súa aplicabilidade, como Isomers AR e ModelAR (Alchemie), Molecular (M. Coster), Ollomol AR for Captisol e Ollomol VR for Captisol (MD.USE, USC). Preténdese con esta proposta motivar e acercar as alumnas e os alumnos á química favorecendo a transformación do pensamento abstracto propio da materia en algo tanxible e comprensible que impulse o rendemento académico.

O estudo da química orgánica iníciase en 4º da ESO e continúa en Bacharelato e é un aspecto fundamental para o posterior inicio de grados universitarios do ámbito científico e da saúde. Os alumnos e alumnas atopan o estudo das estruturas orgánicas, grupos funcionais e a representación de isómeros como abstractos. A diferenza doutros fenómenos, o mundo das moléculas non é observable na escala macroscópica. Ademais, debido á natureza tridimensional das moléculas, estas non se poden comprender facilmente a partir dos libros tradicionais. Esta dificultade de representar espacialmente a estrutura das moléculas, complica a súa comprensión. Polo tanto, propoñemos a utilización de ferramentas inmersivas e manipulables para facilitar a visualización máis realista das estruturas químicas e para comprender a súa actividade funcional.

2. Fundamentación teórica e metodolóxica

A Realidade Aumentada (RA) (Milgram e Kishino, 1994), é unha tecnoloxía que utiliza imaxes do mundo real a través dunha cámara dun móbil ou tablet para reproducir obxectos virtuais 3D previamente creados por ordenador e asociados a puntos específicos do mesmo tempo que proporciona interaccións entre estes. A diferenza da Realidade Aumentada, na Realidade Virtual (RV) (Azuma, 1997) o observador está totalmente inmerso nun mundo virtual, coas gafas de RV onde as imaxes son creadas por ordenador e coas que pode interaccionar e manipular. En ambos casos, RA e RV, as imaxes poden ser manipulables polo usuario o cal ofrece un potencial importante no ámbito educativo.

A RA e a RV poden ser aplicadas á química orgánica de diversas formas como a realización virtual de experiencias de laboratorio (Labster) e a construción, visualización 3D e interacción virtual coas moléculas 3D a través dunha tablet ou móbil con/sen gafas de RV (por exemplo, ModelAR, Molecular, IsomersAR, CaptisolAR e CaptisolVR). Estas ferramentas manipulativas favorecen unha aprendizaxe activa xa que o alumno é o centro da súa propia aprendizaxe, contribuindo así ao desenvolvemento da metodoloxía constructivista de ensinanza-aprendizaxe. Ademais a integración destas tecnoloxías coa aprendizaxe baseada en problemas, PBL (Hendry, Frommer, &

Walker, 1999), favorece a aprendizaxe significativa nas materias de Física e Química (Cabero e Barroso, 2016).

3. Proposta didáctica

As actividades de uso de AR e VR terán lugar nunha sesión e requirirá o uso da tablet ou smartphone, apps (Figura 1), conexión a internet e nalgúns casos marcadores en papel e gafas de RV. Levarase a cabo na propia aula. Os alumnos enviarán ao docente un documento coas solucións aos problemas previamente propostos e este documento será considerado para a avaliación. Os erros máis comúns do grupo serán expostos polo docente contribuíndo así á avaliación formativa. Propóñense as seguintes tres actividades.

Actividade 1: Construindo moléculas. Propóñense os nomes de compostos químicos con distintos grupos funcionais que deberán ser representados coa axuda de ModelAR.

Actividade 2: Xemellos pero diferentes: Isomería. Coa axuda de un marcador Alchemie e a app Isomers AR a alumna ou alumno representa (directamente no entorno que os rodea) os distintos isómeros estruturais ou espaciais para unha molécula dada.

Actividade 3: O tamaño importa: ¿cal é o mellor vehículo para este fármaco?. Nesta actividades proporase o uso das apps Ollomol AR e Ollomol VR (MDUSE) que coas gafas de RV Oculus Quest 2 permitirá que a alumna ou alumno interactúe de forma inmersiva coas moléculas. En concreto deberá ensamblar o mellor fármaco para ciclodextrinas.



Figura 1. Logotipos das apps utilizadas e exemplos de experiencias

4. Conclusións

Preséntase unha proposta didáctica, para secundaria e bacharelato, baseada na aplicación das ferramentas de RA e RV para o estudo inmersivo da química orgánica. A proposta será avaliada mediante unha enquisa de satisfacción para o alumnado e mediante os resultados obtidos na aprendizaxe (comparación cos resultados acadados en anos anteriores). Os resultados da avaliación serán tidos en conta para o plan de mellora.

5. Referencias

- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Cabero Almenara, J., & Barroso Osuna, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44-50.
- Milgram, P. & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Trans. Information Systems.*, E77-D(12), 1321-1329.
- Hendry, G. D., Frommer M. & Walker R. A. (1999). Constructivism and Problem-based Learning. *Journal of Further and Higher Education*, 23(3), 369-371.

AGRADECIMENTOS. Este traballo recibiu financiación da Axencia Española de Investigación (AEI) e do Fondo Rexional de Desenvolvemento Europeo - ERDF (RTI2018-098795-A-I00, e PID2019-111327GB-I00) e da Xunta de Galicia (ED431F 2020/05, ED431B 2022/36 e Centro singular de investigación de Galicia acreditación 2019-2022, ED431G 2019/03).