

EDUCACIÓN AUMENTADA EN EL ÁREA DE EXPRESIÓN GRÁFICA

D.S.R¹. Sánchez Rodríguez, David; J.L.C.L². Canito Lobo, José Luis; A.C.M.R².

Marcos Romero, Alfonso Carlos.

1) Depto. Electricidad-Electrónica. I.E.S. "Loustau-Valverde", Avd. de la Diputación s/n.
CP 10500. Valencia de Alcántara. Cáceres.

2) Depto. Expresión Gráfica. Escuela de Ingenierías Industriales de Badajoz.
Universidad de Extremadura. Avd. de Elvas. CP 06006. Badajoz.

dsanchezll@alumnos.unex.es / jlcanito@unex.es / acmarcos@unex.es

RESUMEN

Representar y visualizar elementos 3D mediante las vistas principales y viceversa, suele resultar un ejercicio complicado para el estudiante, en todos los niveles educativos. Se ha desarrollado una nueva metodología didáctica o herramienta a través de técnicas de dibujo paramétrico y de programas de Realidad Aumentada (RA) para incrementar las capacidades de visión y rotación espacial del estudiante, provocando una experiencia más motivadora y enriquecedora. Está demostrado que desarrollar estas habilidades, suponen un aumento, en el índice de éxito de las carreras técnicas.

El uso de herramientas de modelado paramétrico 3D proporciona unos medios de representación que de otra forma sería imposible. Esto unido a técnicas innovadoras de visualización de RA proporciona al estudiante una manera de entender los sistemas de representación de una forma más completa. Las herramientas para realizar dicho trabajo principalmente han sido dos: Autodesk Inventor Professional 2016 y el visor de RA "Augment".

Finalmente la experiencia se ha llevado al aula, donde estudiantes de ESO y de Bachillerato han mejorado sus resultados académicos. El uso de técnicas de RA en Educación promueve el trabajo cooperativo entre el alumnado, además de desarrollar el autoaprendizaje y la resolución de problemas, de forma autónoma.

PALABRAS CLAVE: METODOLOGÍA DIDÁCTICA, REALIDAD AUMENTADA, DISEÑO PARAMÉTRICO.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años hemos asistido a un avance vertiginoso de la ciencia y la tecnología, especialmente por las llamadas Tecnologías de la Información (TIC) en campos tan importantes como el educativo, económico, social, político, etc... En el campo educativo, esta nueva era tecnológica ha provocado cambios interesantes no sólo en la organización de la enseñanza sino en el proceso de enseñanza-aprendizaje [1].

La representación de las vistas principales de una pieza o figura 3D en perspectiva axonométrica, o la visión espacial de un modelo, puede en determinados estudiantes considerarse a veces un reto. El uso de herramientas de diseño paramétrico 3D y el uso de las TIC emergentes, como puede ser el uso de la RA, pueden solventar estos problemas.

La RA ayuda y propicia la enseñanza de los contenidos de cualquier materia, y disminuye la carga cognitiva que el uso de estas tecnologías puede desarrollar en los estudiantes. Lo cual es uno de los aspectos más llamativos en la investigación docente apoyada por las TIC [2].

En el artículo “A survey of Augmented Reality” (Ronald T. Azuma, 1997) se refiere a la RA como “Una variación de entornos virtuales que combina lo real con lo virtual” [3]. De hecho, ¿qué es RA? Tom Caudell y David Mizell crean el término de “Realidad Aumentada” en el año 1992, para referirse a la superposición de material que un computador presenta sobre el mundo real. [4]

A través de la RA se desarrolla una manera diferente de aprender, de forma que no dependa tanto de las capacidades previas del estudiante y proporcione un ambiente motivador en el que pueda aprender de manera autónoma, posibilitándole la resolución de problemas.

El uso de la RA en el aula y de las tecnologías en dispositivos móviles, superan la limitación del tiempo y el espacio en los entornos de aprendizaje [5].

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Las herramientas usadas en el desarrollo de este trabajo son dos principalmente, Autodesk Inventor Professional 2016 para la modelización de figuras 3D y el visor comercial de RA “Augment”.

A través de diferentes ejercicios prácticos, basados en técnicas de RA se pueden mezclar: “aquellos sistemas de información virtual de cualquier tipo, desde imágenes 2D, texto o figuras 3D, con un escenario físico real” [6]. Esto crea una experiencia interactiva que permite el desarrollo y aumento de las habilidades de visualización y rotación espacial.

Los estudiantes podrán experimentar con un cuaderno de ejercicios, y a modo de juego interactuar con los modelos 3D previamente creados con un programa de diseño paramétrico. Estos ejercicios generarán un cuaderno o libro aumentado a modo "The Magic Book". [6-7]

Al modelo 3D creado previamente se le asigna un marcador, que nos es más, que una imagen conocida donde se superpone algún tipo de información. Este marcador se imprime en una tarjeta o papel donde finalmente, al dirigir la cámara o visor de RA hacía el marcador, el dispositivo es capaz de reproducir en pantalla el modelo 3D.

Se proponen realizar diferentes ejercicios; un primer tipo, donde el estudiante conoce las vistas del modelo 3D, pero quiere representarla en perspectiva axonométrica, un segundo tipo donde disponen del modelo 3D y tienen que obtener las vistas principales e incluso un tercer tipo, variante del segundo, donde aun disponiendo del modelo en 3D, el estudiante quiere representar las vistas principales sin ver la solución, y por tanto, disponer de la visualización en 3D a través del marcador y así rotarlo a su necesidad de visualización.



Figura 1. Primer tipo de ejercicio

Figura 2. Segundo tipo de ejercicio

Tanto un ejercicio como otro presentan gran interés para el desarrollo de las capacidades de visualización tridimensional y mejorar el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a visión y rotación espacial se refiere. Este tercer tipo ejercicios se hace especialmente interesante para aumentar la capacidad de visualización a través de la rotación espacial. Por lo que se considera dicha experiencia más que recomendable, donde primero se puede ver el modelo 3D, y en último caso la solución.

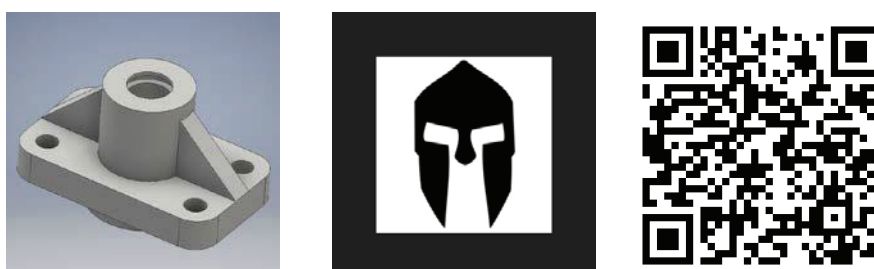


Figura 3. Tercer tipo de ejercicio

3. RESULTADOS DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

El hecho de trabajar a través de un cuaderno de ejercicios aumentado en el aula proporciona al equipo docente una capacidad de transmisión de conocimientos mucho más amplia, siendo capaz de que estos mismos estudiantes puedan ser partícipes de su aprendizaje e incluso ser ellos mismos el centro de la experiencia.

Se ha llevado a cabo dicha metodología basada en técnicas de RA en tres centros de Enseñanza Secundaria Obligatoria en las asignaturas de Tecnología y Educación Plástica y Visual, de segundo y tercer curso respectivamente. Alcanzando un grado de satisfacción alto, convirtiéndose en una experiencia enriquecedora y motivadora para el alumnado, como amena para el equipo docente.

Para el estudio de estos datos se ha usado una escala de medida tipo Likert de 14 ítems y un diseño de estudio cuasi-experimental mediante grupo de control no equivalente, obteniendo un alto nivel de satisfacción por parte del alumnado y el profesorado en dichas técnicas y un aumento académico de los resultados en casi un punto en una escala de 1-10.

El manejo de la tecnología por parte de los estudiantes es cada vez mayor y está integrada en su vida diaria. La RA cada día está presente en un mayor número de estudios que abogan por la importancia de dichas técnicas en la educación a todos los niveles [8]

Se puede decir que la RA es una tecnología educativa emergente y que tendrá un fuerte nivel de inclusión en nuestros centros educativos y universidades a un futuro no lejano de 3 a 5 años, tal y como se ha puesto de manifiesto en diversos informes [9]

4. BIBLIOGRAFÍA

[1] Carl Dreher, Torsten Reiners, Heinz Dreher. (2014) *"Synthetic Worlds. Emerging Technologies in Education and Economics"*. Transforming ideas to innovations: A methodology for 3D systems development. Ed. Springer Science. Part VI 379-407, 2014 (New York)

[2] Duque-Bedoya, E. (2014). *"Usando realidad aumentada para motivar las competencias informacionales: experiencias en clase"*. Centro de Tecnologías para la Academia (Conferencia). Universidad de la Sabana, Colombia

[3] Azuma, Ronald T. *"A Survey of Augmented Reality"*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 (August 1997), pp. 355 - 385. Earlier version appeared in Course Notes #9: Developing Advanced Virtual Reality Applications, ACM SIGGRAPH 1995 (Los Angeles, 6-11 August 1995), 20-1 to 20-38.

[4] Caudell, Thomas P. and David W. Mizell. (1992). *"Augmented Reality: An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes"*. Proceedings of Hawaii

International Conference on System Sciences (January 1992), 659-669.

[5] Prendes, C. (2015) *“Realidad Aumentada y Educación: Análisis de experiencias prácticas”*. Revista de Medios y Educación, No 46, 2015. Estrategias Didácticas basadas Departamento de Informática y Comunicaciones. Murcia, España

[6] Billingham, M., Hirokazu, K., Poupyrev, I. (2001). *“MagicBook: Transitioning between Reality and Virtuality”*. HIT Laboratory. University of Washington, Seattle, USA.

[7] Billingham, M., Hirokazu, K., Poupyrev, I. (2001). *“The MagicBook: A Transitional AR Interface”*. Human Interface Technology Laboratory. University of Washington, Seattle, USA

[8] Danakorn, N., Noor Dayana, A., & Noraffandy, Y. (2013). Mobile Augmented Reality: The potential for education. 13th International Educational Technology Conference, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 103, 657-664

[9] Cabero, J. & Barroso, J. (2016). *“The educational possibilities of Augmented Reality. Journal of New Approaches in Educational Research”*. 5(1), 44-50



Congreso INGEGRAF Gijón 26, 27 de junio de 2017

NUEVOS MODELOS DE INVESTIGACIÓN Y COLABORACIÓN EN INGENIERÍA GRÁFICA



EDUCACIÓN AUMENTADA EN EL ÁREA DE EXPRESIÓN GRÁFICA



D.S.R.³ Sánchez Rodríguez, David; J.L.C.^{1,2} Canito Lobo, José Luis; A.C.M.R.³ Marcos Romero, Alfonso Carlos. dsanchez@alumnos.unex.es jcanito@unex.es acmarcos@unex.es
 1) Depto. Electricidad-Electrónica. I.E.S. "Loustau-Valverde", Avd. de la Diputación s/n. CP 10500. Valencia de Alcántara. Cáceres.
 2) Depto. Expresión Gráfica. Escuela de Ingenierías Industriales de Badajoz. Universidad de Extremadura. Avd. de Elvas. CP 06006. Badajoz.

Acknowledgments: Junta de Extremadura (Project GR15050-Research Group TIC008) co-financed by European funds (ERDF).

RESUMEN – En los últimos años hemos asistido a un avance vertiginoso de la ciencia y la tecnología, especialmente por las llamadas Tecnologías de la Información (TIC) en campos tan importantes como el educativo, esta nueva era tecnológica ha provocado cambios interesantes no sólo en la organización de la enseñanza sino en el proceso de enseñanza-aprendizaje [1].

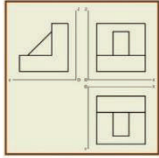
Representar y visualizar elementos 3D mediante las vistas principales y viceversa, puede presentarse como un reto para el estudiante, en todos los niveles educativos. La Realidad Aumentada (RA) ayuda y propicia la enseñanza de los contenidos de cualquier materia, y disminuye la carga cognitiva que el uso de estas tecnologías puede desarrollar en los estudiantes. Lo cual es uno de los aspectos más llamativos en la investigación docente apoyada por las TIC [2]. En el artículo "A Survey of Augmented Reality" (Ronald T. Azuma, 1997) se refiere a la RA como "Una variación de entornos virtuales que combina lo real con lo virtual" [3]. De hecho, ¿qué es RA? Tom Caudell y David Mizell crean el término de "Realidad Aumentada" en el año 1992, para referirse a la superposición de material que un computador presenta sobre el mundo real [4].

A través de la RA se desarrolla una manera diferente de aprender, que no depende tanto de las capacidades previas del estudiante y proporcione un ambiente motivador en el que pueda aprender de manera autónoma, posibilitándole la resolución de problemas. El uso de la RA en el aula y de las tecnologías en dispositivos móviles, superan la limitación del tiempo y el espacio en los entornos de aprendizaje [5].

Se propone una nueva metodología didáctica a través de técnicas de dibujo paramétrico y de programas de RA para incrementar las habilidades de visión y rotación espacial del estudiante, provocando una experiencia más motivadora y enriquecedora. Está demostrado que desarrollar estas habilidades, supone un aumento, en el índice de éxito de las carreras técnicas [6-7]. El uso de herramientas de modelado paramétrico 3D proporciona unos medios de representación que de otra forma sería imposible. Esto unido a técnicas innovadoras de visualización de RA proporciona al estudiante una manera de entender los sistemas de representación de una forma más completa. Las herramientas usadas en este trabajo, principalmente han sido dos: Autodesk Inventor Professional 2016 y el visor de RA "Augment". Finalmente la experiencia se ha llevado al aula, donde estudiantes de ESO y de Bachillerato han mejorado sus resultados académicos con el uso de esta metodología.

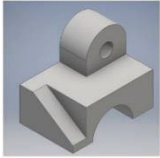
Metodología – Mediante diferentes ejercicios prácticos, basados en técnicas de RA, se pueden mezclar sistemas de información virtual de cualquier tipo; desde imágenes 2D, texto o figuras 3D, con un escenario físico real [8]. Esto crea una experiencia interactiva que permite el desarrollo y aumento de las habilidades de visualización y rotación espacial. Los estudiantes pueden con un cuaderno de ejercicios, y a modo de juego, interactuar con los modelos 3D previamente creados con un programa de diseño paramétrico. Estos ejercicios generarán un libro aumentado a modo "The Magic Book", [8-9]. Al modelo 3D creado previamente se le asigna un marcador, que nos es más, que una imagen conocida donde se superpone algún tipo de información. Este marcador se imprime en una tarjeta o papel donde finalmente, al dirigir la cámara o visor de RA hacia el marcador, el dispositivo es capaz de reproducir en pantalla el modelo 3D.

Ejercicio – TIPO 1

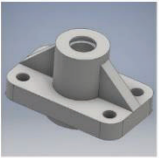


Descarga la APP de Augment a través de Google Play o Apple Store para conseguir una experiencia aumentada.

Ejercicio – TIPO 2



Ejercicio – TIPO 3



Ejercicios Prácticos- Se propone realizar diferentes tipos de ejercicios; un primer tipo, donde el estudiante conoce las vistas del modelo 3D, pero quiere representarlo en perspectiva axonométrica, un segundo tipo donde se dispone del modelo 3D y tienen que obtener las vistas principales e incluso un tercer tipo, variante del segundo, donde aun disponiendo del modelo 3D, el estudiante quiere representar las vistas principales sin ver la solución, y por tanto, disponer de la visualización 3D a través del marcador y así rotarlo a sus necesidades de visualización. Tanto un ejercicio como otro presentan gran interés para el desarrollo de las capacidades de visualización tridimensional y mejorar el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a visión y rotación espacial se refiere. Este tercer tipo de ejercicios se hace especialmente interesante para el aumento de la capacidad de visualización a través de la rotación espacial. Por lo que se considera dicha experiencia más que recomendable, donde primero se puede ver el modelo 3D, y en último caso la solución.

RESULTADOS - El uso de técnicas de RA en Educación promueve el trabajo cooperativo entre el alumnado, además de desarrollar el autoaprendizaje y la resolución de problemas, de forma autónoma. Trabajar a través de un cuaderno de ejercicios aumentado en el aula proporciona al equipo docente una capacidad de transmisión de conocimientos mucho más amplia, siendo capaz de que estos mismos estudiantes puedan ser partícipes de su aprendizaje e incluso ser ellos mismos el centro de la experiencia. Se ha llevado a cabo dicha metodología basada en técnicas de RA en tres centros de Enseñanza Secundaria Obligatoria en las asignaturas de Tecnología y Educación Plástica y Visual, de segundo y tercer curso respectivamente. Alcanzando un grado de satisfacción alto, convirtiéndose en una experiencia enriquecedora y motivadora para el alumnado, como amena para el equipo docente. Para el estudio de estos datos se ha usado una escala de medida tipo Likert de 14 ítems y un diseño de estudio cuasi-experimental mediante grupo de control no equivalente, obteniendo un alto nivel de satisfacción por parte del alumnado y el profesorado en dichas técnicas y un aumento académico de los resultados de casi un punto en una escala de 1-10. El manejo de la tecnología por parte de los estudiantes es cada vez mayor y está integrada en su vida diaria. La RA cada día está presente en un mayor número de estudios que abogan por la importancia de dichas técnicas en la educación a todos los niveles [10]. Se puede decir que la RA es una tecnología educativa emergente y que tendrá un fuerte nivel de inclusión en nuestros centros educativos y universidades a un futuro no lejano de 3 a 5 años, tal y como se ha puesto de manifiesto en diversos informes [11].

[1] Carl Dreher, Torsten Reiners, Heinz Dreher. (2014) "Synthetic Worlds. Emerging Technologies in Education and Economics". Transforming ideas to innovations: A methodology for 3D systems development. Ed. Springer Science. Part VI 379-407, 2014 (New York)
 [2] Duque Bedoya, E. (2014). "Usando realidad aumentada para motivar las competencias informacionales: experiencias en clase". Centro de tecnologías para la Academia (Conferencia). Universidad de la Sabana, Colombia
 [3] Azuma, Ronald T. "A Survey of Augmented Reality". Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 (August 1997), pp. 355-385. Earlier version appeared in Course Notes #9: Developing Advanced Virtual Reality Applications, ACM SIGGRAPH 1995 (Los Angeles, 6-11 August 1995), 20-1 to 20-38
 [4] Caudell, Thomas P. and David W. Mizell. (1992). "Augmented Reality: An Application of Heads Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes". Proceedings of Hawaii International Conference on System Sciences (January, 92), 659-669
 [5] Preades, C. (2015) "Realidad Aumentada y Educación: Análisis de experiencias prácticas". Revista de Medios y Educación, No 46, 2015. Estrategias Didácticas basadas Departamento de Informática y Comunicaciones. Murcia, España
 [6] Smith, L. H. (1964). "Spatial ability – it's educational and social significance". London: University of London
 [7] McGee, M. G. (1979). "Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal and neurological influences". Psychological Bulletin, 86 (5), 889-918
 [8] Billinghurst, M., Hirokazu, K., Poupyrev, I. (2001). "MagicBook: Transitioning between Reality and Virtuality". HIT Laboratory. University of Washington, Seattle, USA
 [9] Billinghurst, M., Hirokazu, K., Poupyrev, I. (2001). "The MagicBook: A Transitional AR Interface". Human Interface Technology Laboratory. University of Washington, Seattle, USA
 [10] Danakorn, N., Noor Dayana, A., & Noraffandy, Y. (2013). Mobile Augmented Reality: The potential for education. 13th International Educational Technology Conference, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 103, 657-664
 [11] Cabero, J. & Barroso, J. (2016). "The educational possibilities of Augmented Reality. Journal of New Approaches in Educational Research". 5(1), 44-50