

**CREACIÓN E INSERCIÓN DE MODELOS 3D
EN MINECRAFT PARA LA MEJORA DE LA COMPETENCIA
ESPACIAL Y CREATIVA EN INGENIERÍA**

**CREATING AND INCLUDING 3D MODELS
IN MINECRAFT FOR PROMOTING SPATIAL
AND CREATIVE COMPETENCE IN ENGINEERING**

Jose Luis Saorín

Jlsaorin@ull.edu.es

Jorge de la Torre Cantero

Jcantero@ull.edu.es

Norena Martín Dorta

Nmartin@ull.edu.com

Carlos Carbonell Carrera

Ccarbhone@ull.es

Dámari Melián Díaz

Alu0100796810@ull.edu.es

Cecile Meier

Alu0100305944@ull.edu.es

Universidad de La Laguna

RESUMEN

Minecraft es un videojuego de construcción que permite la creación de objetos tridimensionales. Debido a ello es una aplicación que puede ser utilizada para entender algunos contenidos y desarrollar competencias de la asignatura de Expresión Gráfica en Ingeniería. Es conocido que la competencia espacial se puede desarrollar a través de ejercicios de vistas normalizadas y el juego es una de las maneras de desarrollar la competencia creativa.

La creatividad es una competencia que pocas veces se asocia a estudios de Grado en Ingeniería. En la Universidad de La Laguna a través de la asignatura de Expresión Gráfica en Ingeniería, se ha querido desarrollar estas dos competencias a través del uso de Minecraft, realizando ejercicios tradicionales de vistas normalizadas. Por otro lado, también se ha incluido elementos propios de la fabricación digital, tales como impresoras 3D o scanner 3D entre otras, para enlazar el mundo de los videojuegos con la realidad tangible.

En este artículo se detalla la experiencia realizada en el curso 2015-2016 con un grupo de alumnos de primero del Grado de Ingeniería Electrónica. En esta experiencia los alumnos deben realizar un objeto 3D en Minecraft. Los alumnos entran en un entorno personalizado, donde cada grupo tiene un espacio de trabajo con el enunciado del ejercicio de vistas. Posteriormente tienen que imprimir en 3D el ejercicio realizado.

PALABRAS CLAVE: Habilidad Espacial; Vistas normalizadas; Creatividad; Videojuegos.

ABSTRACT

Minecraft is a construction video game that allows the creation of three-dimensional objects. Due to this, it is an application that closely matches the contents and competences of the subject of Graphic Expression in Engineering. Spatial ability can be developed through standardized view exercises and playing is one of the ways to develop creative competence.

Creativity competence is seldom associated with studies of Engineering. At the University of La Laguna through the subject of Engineering Graphics, we pretend to develop these two skills through the use of Minecraft, performing traditional exercises of standardized views. On the other hand, it has also included elements of digital manufacture, such as 3D printers or 3D scanner among others, to link the world of video games with tangible reality.

This article details the experience of the 2015-2016 academic year with a group of first-year students of the Electronic Engineering Degree. In this experience students must create a 3D object in Minecraft. Students enter a custom environment, where each group has a workspace with the view exercise statement. Then they have to print the exercise in 3D.

KEYWORDS: Spatial Abilities; Standardized views; Creativity; Video game.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los videojuegos se pueden clasificar en muchas categorías, (rol, acción, aventuras..) dentro de ellas existen videojuegos que permiten la creación e interacción con objetos y escenarios 3D. Dichos juegos son muy cercanos

a los contenidos de una asignatura como expresión gráfica en ingeniería. Entre estos juegos, podemos destacar, Blokify, Scrap Mechanics o Minecraft.

Algunas de estas aplicaciones han sido utilizadas en educación. Por ejemplo, Blokify ha sido utilizado para el aprendizaje de las vistas normalizadas y la perspectiva (J. L. Saorín, J. de la Torre Cantero, C. Meier, D. Melián, D. Rivero, 2015). Minecraft ha sido evaluado como recurso didáctico en distintos campos, como por ejemplo los relativos a edificios históricos, el fomento de la creatividad o el interés por el descubrimiento (Sáez López & Domínguez Garrido, 2014) entre otros. También aporta la ventaja de que es un videojuego de bajo coste (19,95 euros), y que permite crear objetos tridimensionales con bloques, en un entorno de juego donde los participantes disponen de una gran libertad de elección y exploración. (Gértrudix Barrio & Gértrudix Barrio, 2013).

En septiembre de 2012, Mojang comenzó el proyecto solidario «Block by Block» (www.blockbyblock.org) en cooperación con la ONU para crear y diseñar entornos del mundo real en Minecraft. El proyecto permite a los jóvenes que viven en zonas deprimidas, diseñar con Minecraft los cambios que les gustaría ver y a participar en su planificación urbana, modificando su propio vecindario. Es interesante señalar, que este videojuego tiene posibilidad de imprimir sus diseños y construcciones en una impresora 3D.

Minecraft reúne muchas características que lo hacen ideal para utilizarlo en educación y específicamente para el diseño tridimensional ya que permite la construcción de objetos 3D mediante bloques. Además al ser un juego tipo sandbox (no existen reglas, cada jugador hace lo que quiere) se puede construir cualquier cosa y por lo tanto dejar en libertad la creatividad de los usuarios. Además, Minecraft se juega en un escenario (Mundo) tridimensional en el cual los jugadores tienen que moverse por el entorno de tal manera que fomenta las habilidades de orientación y visualización espacial. Dichos mundos pueden ser personalizados.

Por otro lado, el plan de estudios de la Educación Superior está diseñado en base a la adquisición de habilidades. El término «competencia» viene definido por la Comisión Europea como la capacidad demostrada para utilizar los conocimientos y habilidades, siendo el conocimiento el resultado de la asimilación de información que tiene lugar a lo largo del aprendizaje.

La definición y clasificación de las competencias en el Espacio Europeo de Educación Superior se basa en el proyecto Tuning (Proyecto Tuning, Competencias, 2014). Este proyecto incluye, como una competencia genérica, la capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) y en las universidades españolas se mencionan en los libros blancos de Ingenierías (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2014). La importancia de la creatividad en la enseñanza de la ingeniería es un aspecto cada vez más importante en muchos países, aunque todavía no es un enfoque generalizado (Liu, ZE, et al., 2004). Además, una competencia específica de la asignatura de Expresión Gráfica en Ingeniería es el desarrollo de la competencia espacial.

En la Universidad de La Laguna, existe desde el año 2004 un grupo de investigación denominado DEHAES, el cual ha estado trabajando en estrategias y herramientas para mejorar las habilidades espaciales. Fruto de ese trabajo, surgió la plataforma Anfore 3D (www.anfore3d.com), en la que se presentan una serie de actividades relacionadas con la mejora de la competencia espacial donde se utilizan ejercicios de vistas normalizadas en 3D. En esta plataforma se ofrece la posibilidad de realizar los ejercicios de manera tradicional, a través de láminas en formato pdf, o realizarlos utilizando la aplicación SketchUp. Sin embargo, los aspectos creativos no habían sido incluidos dentro de este trabajo de investigación hasta el año 2013 cuando se añadieron nuevos módulos con actividades donde, además de trabajar los aspectos propios de la asignatura, se incluye el enfoque artístico y creativo, como ocurre con la actividad Stella 3D. (Jorge de la Torre Cantero, Jose Luis Saorin, Dámari Melian, Cecile Meier, 2015).

Durante varios cursos, para contribuir al desarrollo de la competencia creativa, en la asignatura de Expresión Gráfica de algunos de los Grados en Ingeniería de la Universidad de La Laguna se han desarrollado actividades que, además de aportar los contenidos propios de la asignatura incluyan esa nueva competencia. En este contexto, se entiende como creatividad, la capacidad para generar diferentes soluciones a un mismo problema dado, según la definición reflejada en el Proyecto Tuning (Proyecto Tuning, Competencias, 2014).

En el curso 2014/ 2015 se realizaron, con el Test de Abreación de la la Creatividad (TAEC) de Saturnino de la Torre (1991), mediciones de la creatividad de los alumnos al entrar en la Universidad. En el caso concreto del grado de ingeniería electrónica y automática el valor obtenido fue de 109,54 (Melian D., Saorin J.L., De la Torre-Cantero J., Meier C., 2015). Dicho valor, podía compararse con el obtenido ese curso, utilizando el mismo test, en el grado de Bellas Artes que era de 150,1. Por lo tanto, los alumnos de los grados de ingeniería tienen mucho margen de mejora en la competencia creativa y se pretende realizar actividades que la desarrollen desde la asignatura de Expresión Gráfica en Ingeniería.

Una de las maneras de fomentar la creatividad es mediante el juego (Morón Macías, 2010), por lo que en esta experiencia, se pretende convertir los ejercicios de vistas normalizadas de Anfore 3D en un formato de videojuego (Minecraft) que utilice recursos de fabricación digital. En este artículo se describe la actividad y la experiencia llevada a cabo con alumnos del Grado de Ingeniería Electrónica.

METODOLOGÍA

La experiencia piloto se ha desarrollado en dos fases. Primero, se ha realizado el diseño de un ejercicio de mejora de habilidades espaciales utilizando Minecraft. En una segunda fase y utilizando dicho ejercicio, se

realiza una experiencia con alumnos del grado de ingeniería electrónica, para determinar el incremento de creatividad que dicha actividad en Minecraft proporciona, así como la percepción del alumnado de utilizar este videojuego frente a otras alternativas de ejercicios de vistas normalizadas.

CREACIÓN DE UN EJERCICIO DE VISTAS NORMALIZADAS EN FORMATO MINECRAFT

El ejercicio de vistas se diseña en el formato de un mundo de Minecraft. Se pretende no sólo crear el ejercicio, sino también introducir modelos reales en el videojuego. De esta manera se conecta la realidad con el mundo virtual. Dicho mundo está diseñado como un espacio de trabajo, en el cual los alumnos van a realizar el ejercicio planteado. Para ello, se parte de un entorno plano, donde cada grupo de alumnos tendrá una parcela de trabajo. Estas parcelas se dividen en tres zonas, en la primera nos encontramos con el busto de un alumno de cada grupo. (Esto se ha podido hacer, porque en sesiones anteriores, los alumnos utilizaron un scanner 3D para obtener un modelo tridimensional de un integrante de cada grupo), en la segunda zona aparece una de las figuras modelada previamente por los alumnos utilizando SketchUp, durante otra de las sesiones de trabajo y por último, la tercera zona corresponde al espacio donde los alumnos deberán modelar ya en Minecraft el objeto al que correspondan las vistas de planta, alzado y perfil dadas. Para ello, cada grupo cuenta con un enunciado diferente donde se muestran las vistas delante de cada parcela.



Figura 1. Imagen en planta de la parcela que corresponde a cada grupo.

Para poder personalizar la actividad planteada e introducir tanto los bustos de los alumnos, como los modelos tridimensionales dentro de un mundo de Minecraft es necesario tener en cuenta que los archivos deben tener una extensión .OBJ. En este caso, los modelos que

proporciona el scanner son .OBJ, mientras que el modelado realizado por los alumnos en SketchUp se consigue en el formato .STL gracias a un plugging instalado al programa. Para la conversión de .STL a .OBJ se puede realizar, por ejemplo, con un conversor online a través de MeshConvert.com.

Una vez se tienen los dos archivos como .OBJ se procede a importarlos en Minecraft, para ello hacen falta dos programas, Obj2mc y MCEdit. Con Obj2mc se pueden convertir diferentes archivos, entre ellos el .OBJ a .schematic que es el que requiere MCEdit. Este último programa, es un editor de mapas para el juego de Minecraft. Gracias a esta herramienta se podrá modificar los entornos de juego fácilmente, así como añadir los modelos personalizados.

Primero se abre el archivo en Obj2mc y señalamos que queremos convertirlo a .schematic, una vez hecho esto, el siguiente paso es seleccionar el material del que será nuestro objeto dentro del juego, debemos saber que en Minecraft se puede construir con diferentes materiales, por esto debemos seleccionar uno de ellos para todos los objetos que metamos en el juego. Una vez hayamos generado nuestro modelo con la extensión .schematic estamos listos para insertarlo en Minecraft gracias a MCEdit. Para ello abrimos MCEdit y se selecciona el mapa donde se quiere insertar nuestro modelo. Una vez cargado nuestro mapa, vamos al lugar donde queremos insertar el objeto y terminamos de personalizar el mapa.

PARTICIPANTES

Este taller se ha realizado con 34 alumnos del Grado de Ingeniería Electrónica durante el primer cuatrimestre del curso 2015/2016 de la Universidad de La Laguna. Para su realización los alumnos se han dividido en 13 grupos y el tiempo que se ha necesitado para llevarlo a cabo ha sido de una sesión de dos horas. De los 34 alumnos 20 juegan habitualmente a videojuegos y 9 juegan habitualmente a Minecraft.

DESCRIPCIÓN DEL TALLER

Una vez preparado el mundo con el que los alumnos van a realizar la actividad, se sube al Aula Virtual de la asignatura. Cuando los alumnos se han repartido en grupos, se lo descargan en los ordenadores portátiles, donde previamente han instalado Minecraft. Durante la clase se enseña a los alumnos los pasos a seguir para instalar ese mundo en el programa y así poder comenzar con la actividad.

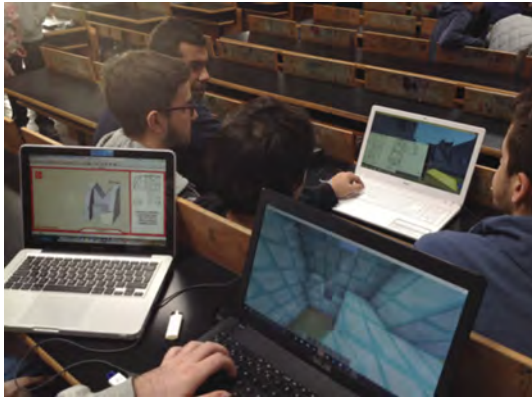


Figura 2. Alumnos realizando la actividad.

Cada grupo busca su parcela, les es fácil reconocerla, porque además de aparecer el modelo 3D de uno de los integrantes del grupo dentro del juego, también están las parcelas señaladas con números. Cuando cada grupo se sitúa en su parcela y visualizan el enunciado del ejercicio donde aparecen la planta, el alzado y el perfil de la figura a modelar, comienzan a modelar el volumen de la figura.

Una vez finalizados los ejercicios, se le indica a los alumnos que se instalen la aplicación Mineways que permite exportar el modelo en formato STL para ser impreso en 3D. A los alumnos se les entrega un tutorial explicando los pasos a seguir para la correcta exportación de sus modelos. Posteriormente dichos modelos se imprimieron para comprobar su correcta ejecución.

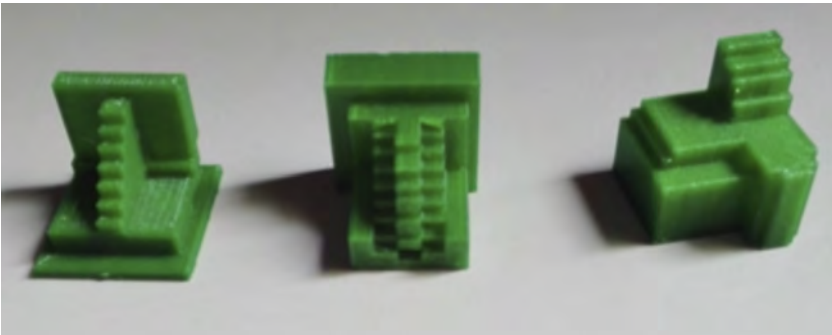


Figura 3. Piezas realizada por los alumnos en la actividad de Minecraft y posteriormente impresa.

Cuando los alumnos terminan la experiencia, se le pasa una encuesta tipo Likert donde se les pregunta acerca de la importancia de la creatividad en un Ingeniero y sobre su preferencia a la hora de aprender vistas normalizadas.

HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN

La herramienta de medición utilizada es un cuestionario tipo Likert con escala del 1 al 5, donde el 1 es totalmente en desacuerdo y el 5 es totalmente de acuerdo. La encuesta esta compuesta por 10 preguntas , Q1-Q3 sobre creatividad y Q4-Q10 sobre el uso de Minecraft para el aprendizaje de vistas normalizadas.

TABLA 1: CUESTIONARIO PASADO A LOS ALUMNOS.

Q1	Considero que la creatividad puede ser desarrollada.
Q2	Como futuro ingeniero, considero que es importante para mi profesión desarrollar mi capacidad creativa.
Q3	Considero que la propuesta de este taller con Minecraft me permite desarrollar mi creatividad
Q4	Minecraft es una buena herramienta para realizar ejercicios de vistas normalizadas.
Q5	Usar juegos para el aprendizaje de las vistas normalizadas me parece interesante.
Q6	El uso de juegos permite que entienda mejor los conceptos tridimensionales del dibujo técnico.
Q7	El uso de Minecraft para introducir el modelado 3D en las aulas me parece muy interesante.
Q8	Prefiero aprender los conceptos de las vistas normalizadas realizando ejercicios con Minecraft que de manera tradicional.
Q9	Prefiero aprender los conceptos de las vistas normalizadas con Minecraft que con SketchUp.
Q10	Me parece interesante y motivador poder aprender a través de un videojuego.

RESULTADOS

Los resultados de la valoración sobre la actividad de vistas normalizadas con Minecraft son los siguientes:



TABLA 2: RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA.

PREGUNTA		PROMEDIO (1-5)
Q1	Considero que la creatividad puede ser desarrollada.	4,4
Q2	Como futuro ingeniero, considero que es importante para mi profesión desarrollar mi capacidad creativa.	4,5
Q3	Considero que la propuesta de este taller con Minecraft me permite desarrollar mi creatividad	4,1
Q4	Minecraft es una buena herramienta para realizar ejercicios de vistas normalizadas.	3,8
Q5	Usar juegos para el aprendizaje de las vistas normalizadas me parece interesante.	4,3
Q6	El uso de juegos permite que entienda mejor los conceptos tridimensionales del dibujo técnico.	3,9
Q7	El uso de Minecraft para introducir el modelado 3D en las aulas me parece muy interesante.	3,9
Q8	Prefiero aprender los conceptos de las vistas normalizadas realizando ejercicios con Minecraft que de manera tradicional.	3,8
Q9	Prefiero aprender los conceptos de las vistas normalizadas con Minecraft que con SketchUp.	3,2
Q10	Me parece interesante y motivador poder aprender a través de un videojuego.	4,4

CONCLUSIONES Y FUTUROS TRABAJOS

De los resultados de la encuesta de satisfacción, se puede concluir que los alumnos piensan que Minecraft es una buena herramienta para realizar ejercicios de vistas normalizadas y para modelar en 3D (3,8 y 3,9 sobre 5). Por otro lado les resulta interesante el aprendizaje de vistas normalizadas a través de los juegos (4,3 sobre 5). Y perciben que, a través del juego entienden mejor los conceptos tridimensionales del dibujo técnico (3,9 sobre 5). Los alumnos manifiestan su preferencia por el formato de ejercicios en Minecraft frente a los formatos tradicionales e incluso frente a los ejercicios de vistas en SketchUp (3,8 y 3,2 sobre 5).

Respecto a la posibilidad de imprimir en 3D los modelos creados en Minecraft, todos los alumnos pudieron generar el fichero STL de la pieza diseñada y por lo tanto se pudieron imprimir en 3D todas ellas. Con esta actividad, junto con la inclusión de modelos en el mundo de Minecraft, se ha conseguido que los alumnos relacionen el mundo real tridimensional con el mundo virtual.

Visto que en la encuesta de satisfacción los alumnos consideran que el trabajo realizado en este taller con Minecraft permite desarrollar la creatividad (4,1 sobre 5), se propone como futuro trabajo medir la mejora de la creatividad que este tipo de actividades genera en el alumnado. Para poder comparar con los datos ya existentes, se propone utilizar el Test de Abreacción de la Creatividad (TAEC).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANECA. (2014). *Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial*. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.
- ANFORE 3D. (2015). *Anfore3D, Análisis de las formas y su representación*. Recuperado de www.anfore3d.com
- DE LA TORRE CANTERO, J., SAORIN, J. L., MELIÁN DÍAZ, D., y MEIER, C. (2015). *STELLA 3D: Introducing Art and Creativity in Engineering Graphics Education*. The International Journal of Engineering Education. Volume 31(3). pp. 805–813.
- GERTRUDIX BARRIO, F., y GERTRUDIX BARRIO, M. (2013). *Aprender jugando*. Mundos inmersivos abiertos como espacios de aprendizaje de los y las jóvenes. Revista de estudios juventud.
- LIU, Z. E., y SCHÖNWETTER, D. J. (2004). *Teaching Creativity in Engineering*. International Journal of Engineering Education, 20 (5), pp. 801-808.
- MELIAN D., SAORIN J. L., DE LA TORRE-CANTERO J. y MEIER C. (Octubre de 2015) *Competencia Creativa en estudios de grado en Ingeniería*. En Marisa Sein-Echaluze (Presidencia), III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2015). Madrid, España.
- MOJÁN, (2012). *Blockbyblock*. Recuperado de www.blockbyblock.org.
- MORÓN MACÍAS, M. C. (2010). *Un principio de intervención educativa: el juego y los juguetes en educación infantil*. Temas para la Educación. Revista Digital para profesionales de la enseñanza, 1-9 (10).
- SAEZ LOPEZ, J. M. y DOMINGUEZ GARRIDO, M. C. (2014). *Integración Pedagógica De La Aplicación Minecraft Edu*. En Educación Primaria: Un Estudio De Caso (Pedagogical Integration of the Application Minecraft Edu in Elementary School: A Case Study). Pixel-Bit, Revista de medios y educación. Vol. 45. pp. 95-110.
- SAORÍN, J. L., DE LA TORRE CANTERO, J., MEIER, C., MELIÁN DÍAZ, D., y RIVERO, D. (2015). *BLOKIFY: Juego de modelado e impresión 3D en tableta digital para el aprendizaje de vistas normalizadas y perspectiva*. Digital Education Review. Numero 27 (Educational Gamification). pp. 105 - 121.
- TORRE DE LA TORRE, S. (1991). *Evaluación de la creatividad*. TAEC, un instrumento de apoyo a la reforma. Madrid: Editorial Escuela Española, S.A.
- Tuning Project Competences. From Tuning. Educational Structures in Europe.