

**ELIMINANDO BARRERAS: APOYO PARA
ALUMNADO CON DEFICIENCIAS VISUALES A
TRAVÉS DE IMPRESIÓN 3D DE MATERIAL DIDÁCTICO
ESPECÍFICO DE ALTO CONTENIDO VISUAL**

**REMOVING BARRIERS: SUPPORT FOR
STUDENTS WITH VISUAL DEFICIENCIES THROUGH
3D PRINTING OF SPECIFIC DIDACTIC MATERIAL**

Stephany Hess Medler
sthess@ull.edu.es

Moisés Betancor Montesinos
moibemo@ull.edu.es

Virginia Gutiérrez Rodríguez
vgutier@ull.edu.es

Universidad de La Laguna, España

RESUMEN

En los grados de Psicología y Logopedia con cierta frecuencia se matricula alumnado con graves deficiencias visuales. En ambos grados se imparten diferentes asignaturas de alto contenido visual. En concreto, las asignaturas Fundamentos de Metodología requieren que el alumnado visualice contenidos que de otra manera le cuesta mucho entender y asimilar. La enseñanza de distribuciones de probabilidad, percentiles, Cuartiles, etc, se apoya en numeroso material gráfico para acercar al alumnado los contenidos y las competencias a adquirir. Poder imprimir en tres dimensiones esos contenidos supone una gran ayuda para eliminar alguna de las barreras debidas a la deficiencia visual. Este alumnado podrá usar su sentido del tacto para descubrir las formas que se le presentan y desarrollar las competencias ligadas a ellas. Un objetivo complementario es la formación en el uso del software y hardware 3D para el profesorado participante en el proyecto, con el fin de que puedan ir adaptando el material a nuevas necesidades didácticas. Se emplean diversos programas de software libre de diseño e impresión 3D, así como una impresora, también de software libre.

PALABRAS CLAVE: innovación docente; material docente tridimensional.

ABSTRACT

Sometimes we have students with severe visual deficiencies attending our Psychology and Logopedy studies. Both have subjects with high visual contents. Specifically the subjects concerning Methods and Data Analysis require visualization of contents that otherwise would be difficult to apprehend. Teaching probability, percentiles, quartiles, etc., leans on multitude of graphic material in order to bring closer the contents and competences the students have to acquire. To be able to print those contents in 3D would be a great aid to remove some of the barriers due to visual deficiencies. These students will be able to use their sense of touch to discover the forms presented to them and develop the related competences. A complementary aim is to train the participating teachers in the use of 3D soft- and hardware, so that they could adapt material to new didactic needs. We use several open 3D design and print software, as well as an open sourced 3D printer.

KEYWORDS: teaching innovation; tridimensional teaching material

INTRODUCCIÓN

La tecnología de la impresión 3D está avanzando a un ritmo espectacular. Cuando hace unos años era inimaginable poder imprimir en tres dimensiones y hasta hace pocos años adquirir estas impresoras era utópico por su alto coste, en la actualidad las impresoras 3D llegan al alcance del público general. Están siguiendo una evolución comparable con los ordenadores personales, pero a un ritmo mucho más rápido. A la par, el movimiento de software libre está poniendo a nuestro alcance programas para el diseño en tres dimensiones que permiten desde un uso muy básico y sencillo hasta el desarrollo de imágenes o escenas de alta calidad que incluso son dignas de videojuegos.

El alumnado con deficiencias visuales matriculado en los grados de Psicología y Logopedia tiene severas dificultades en asignaturas de alto contenido visual, como son por ejemplo los Fundamentos de Fisiología de la Conducta, Biología Celular, Anatomía Humana, Neuropsicología o los Fundamentos de Metodología. En concreto, las asignaturas Fundamentos de Metodología requieren que el alumnado visualice contenidos que de otra manera le cuesta mucho entender y asimilar. La enseñanza de distribuciones de probabilidad, percentiles, Cuartiles, etc, se apoya en numeroso material gráfico para acercar al alumnado los contenidos y las competencias a adquirir. En el marco de un proyecto de innovación cofinanciado por el Vicerrectorado de docencia y el Departamento de Psicología Clínica, Psicobiología y Metodología de la Universidad de La Laguna se está desarrollando el diseño e impresión tridimensional de esos contenidos para intentar eliminar alguna de las barreras debidas a la deficiencia visual. El alumnado podrá descubrir las formas que se le presentan y desarrollar las competencias ligadas a ellas a través de su sentido del tacto. La simbología correspondiente a los objetos se transcribe al alfabeto Braille español. Un objetivo complementario es la formación en el uso del software y hardware 3D para el profesorado participante en el proyecto, con el fin de que puedan ir adaptando el material a nuevas necesidades didácticas, no solo relacionadas con la deficiencia virtual.

- Los principales objetivos que perseguimos fueron:
- Proporcionar material didáctico específico de alto contenido visual, impreso en 3D para alumnado con deficiencias visuales.
- Mejorar la adquisición de conocimiento y competencias de alto contenido visual para alumnado con deficiencias visuales.
- Formación en el uso del software y hardware 3D para el profesorado participante en el proyecto, con el fin de que puedan ir adaptando el material a nuevas necesidades didácticas

MATERIAL Y MÉTODO

IMPRESORA 3D PRUSA I3 HEPHESTOS.

Se trata de una impresora diseñada y comercializada por una empresa española. Es de hardware y software 100% libre. Es de tamaño reducido, por lo que permite un tamaño de objetos de 215x220x180mm, casi lo que cabe en un DIN A4 con una altura de 18 cm. Utiliza filamentos de PLA (plástico de origen vegetal) biodegradables y no nocivos.

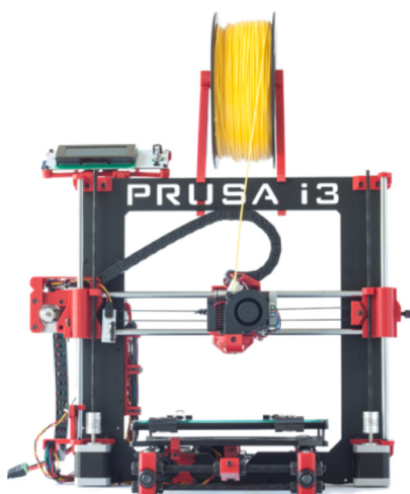


Figura 1. Impresora 3D

SOFTWARE DE DISEÑO E IMPRESIÓN 3D GRATUITOS USADOS

L. Ramdohr (2016) presenta un listado de software para modelado 3D en el que expone sus ventajas e inconvenientes. Resumimos aquí las correspondientes a los programas que probamos:

- Tinkercad: Se trata de un programa gratuito, alojado en una plataforma online. Es muy fácil e intuitivo de usar, se ejecuta en el navegador web. Combina formas básicas para crear diseños más complejos (más información en www.tinkercad.com).
- Sketchup: (versión básica gratuita, para plataformas Mac y Windows). Es un programa desarrollado originalmente para el diseño arquitectónico, este software es fácil de aprender, pero no va a proporcionar todas las herramientas que se encuentran con otro software (más información en www.sketchup.com/es).
- 3D Builder: Se trata de un programa de diseño 3D incorporado a Windows 10. Es fácil de usar y entre sus ventajas está permitir generar formas 3D a partir de imágenes 2D (más información en <https://www.microsoft.com/de-de/store/p/3d-builder/9wzdncrfj3t6>).
- Blender: Es un programa gratuito, de código abierto – para plataformas Linux, Mac, Windows. Es un Software de diseño 3D para la creación de películas de animación, efectos visuales, arte, modelos 3D para impresión, etc. Es de gran alcance, pero es más complicado de aprender. Es práctico para realizar mejoras y modificaciones a archivos STL (más información en <https://www.blender.org>).

- Cura 3D: Es uno de los programas (gratuitos) que posibilitan la comunicación entre el ordenador y la impresora 3D (más información en <http://www.cura3d.com>).

GALERÍAS DE DISEÑOS 3D LIBRES

- Galería Thingiverse <https://www.thingiverse.com>.
- Galería Tinkercad <https://www.tinkercad.com/things>.
- Galería Myminifactory <https://www.myminifactory.com/>.

RESULTADOS

El grupo de innovación ha logrado aprender los rudimentos de los programas de software y hemos comenzado una colección de objetos 3D al respecto. En estos momentos hemos avanzado en objetos relacionados con la enseñanza de los fundamentos de metodología y estamos empezando con contenidos de las asignaturas de Neuropsicología y Anatomía. Como ejemplo presentamos algunos objetos diseñados e impresos que incorporan Braille.

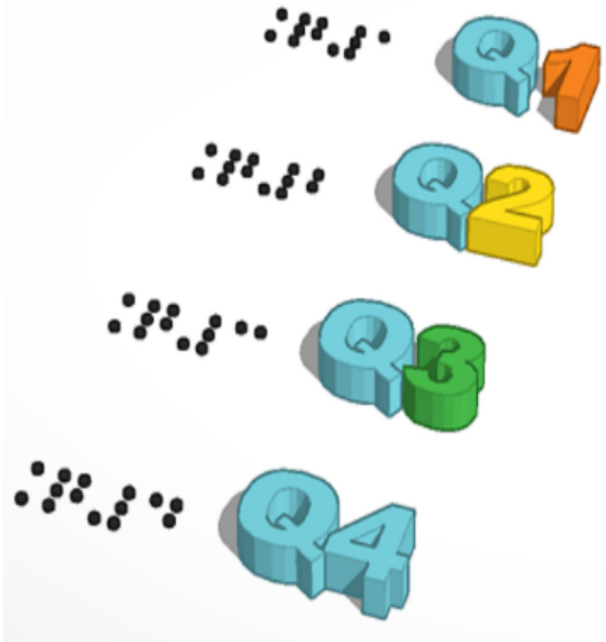


Figura 2. Símbolos de Cuartiles con Braille asociado.

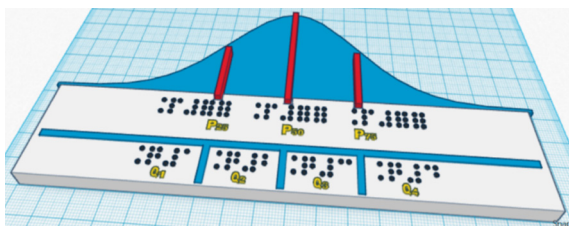


Figura 3. Curva normal con representación de Cuartiles y puntuaciones z correspondientes .

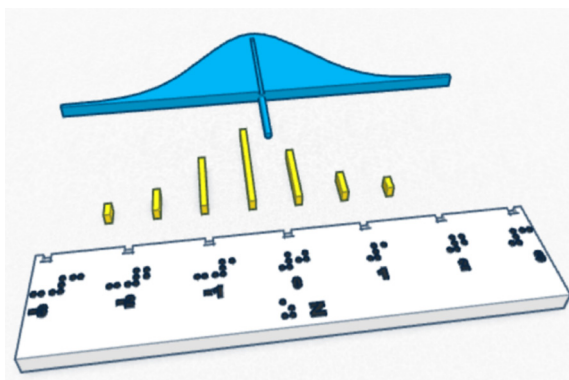


Figura 4. Curva normal con localización de puntuaciones típicas desde -3 hasta +3.

El alumnado implicado, tanto invidente como vidente, al que se le ha presentado los objetos impresos ha expresado su convencimiento de que estos objetos serán muy útiles para todo el alumnado, dado que les permite acercarse al significado desde otra perspectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RAMDOHR, L. (21/02/2016). Los Mejores Programas para Modelado en 3D. [Mensaje en un blog] Recuperado de <https://www.newzniper.com/2016/02/21/los-mejores-programas-para-modelado-en-3d/>.
- Autodesk. (2017). Tinkercad. Recuperado de www.tinkercad.com.
- Trimble Inc. (2016). Sketchup. Recuperado de www.sketchup.com.
- Microsoft. (2016). 3D Builder: Recuperado de <https://www.microsoft.com/de-de/store/p/3d-builder/9wzdncrf3t6>.
- Blender. (2016). Recuperado de <https://www.blender.org>.
- Cura3D GmbH & Co. KG. (2016). Recuperado de <http://www.cura3d.com>.