

II CONGRESO INTERNACIONAL TECNOLOGÍA Y TURISMO ACCESIBILIDAD 4.0 PARA TODAS LAS PERSONAS



ORGANIZADOR



COLABORADORES



PATROCINADORES



Contenido

- Descubriendo artistas: Arte y Nuevas tecnologías
Alejandro Bonnet de León, José Luis Saorín Pérez, María de la Rosa Pérez, Carmen Carolina Pérez Méndez y Dámari Melián Díaz
- Context-Aware Personalization: Adding environment awareness to applications integrated in GPII
Andrés Iglesias-Pérez, Colin Clark y Manuel Ortega-Moral
- Sistema de inmersión virtual para desempeño funcional: evaluación en niños con Síndrome de Down
Nicolas Valencia, Dayse Santos, Mariane Souza, Teodiano Freire Bastos y Anselmo Frizera Neto
- Smart Assist: Teleasistencia avanzada e interoperable para todos
Javier Augusto, Manuel Ramos, Modesto Gómez, Sara Rodríguez, Sergio Bello, Estibaliz Ochoa, Mari Satur Torre, Ana Isabel Arroyo, Miguel Rodríguez, Carlos Capataz, Carlos Palau y Matilde Julián
- Lazzus – el Asistente de Movilidad para las Personas con Discapacidad Visual
Francisco Pérez Alonso
- Orientatech: A social technologies orientator
Álvaro Sánchez García y Julián Andújar Pérez
- Diccionario Fácil: Solución Inclusiva y Colaborativa a través de la Tecnología
Ana Gallardo Rayado y Óscar García Muñoz
- Plataforma de Turismo Accesible TUR4all (App y página web)
Tatiana Alemán Selva
- Creación y evaluación de Pictogramas para Señalización
Cristina Larraz Istúriz, Dimas García Moreno y Rosa Regatos Soriano
- A Vision of a Smart City Addressing the Needs of Disabled Citizens
Nataša Rebernik, Alfonso Bahillo, Eneko Osaba y Delfín Montero
- La impresión 3D de modelos táctiles para apoyo del aprendizaje personalizado, abierto, a distancia y su uso combinado con otras herramientas accesibles
Rosa Torregrosa Maciá, Domingo Martínez Maciá, Miguel Molina Sabio, José María Fernández Gil, María Ángeles Lillo Ródenas, Joaquín Silvestre Albero, Isidro Martínez Mira, Eduardo Vilaplana Ortego, Olga Cornejo Navarro, Ángel Berenguer Murcia, Francisco Martínez Ferreras y José María Villar Pérez

- Sistema Versátil de Comunicación para Sordociegos: TactileCom
Alonso Alonso Alonso, Ramón de la Rosa Steinz, Andrea Marín Brezmes y Albano Carrera González
- Actuaciones del Plan Estratégico de Turismo Accesible de la Comunitat Valenciana para facilitar la planificación del viaje
Ada García-Quismondo Cartes
- EmoPLAY: aprendizaje de emociones en niños con Trastorno del Espectro Autista mediante una herramienta informatizada
Jimena Pascual¹, María Saornil, Jaime Menéndez, Sonia García, Pilar Chanca Zardaín, M^a Ángeles Alcedo, Laura E. Gómez, Yolanda Fontanil y Asunción Monsalve
- Propuesta para una silla de ruedas inteligente destinada a complejos turísticos
Leopoldo Acosta, Jonay Toledo, Rafael Arnay, Javier Hernández-Aceituno, Alberto Hamilton, Evelio González, José Ignacio Estévez y José D. Piñeiro
- Robotic system to improve volitional control of movement during gait
Ana Cecilia Villa-Parra, Mario Jimenez, Jessica Lima, Thomaz Botelho, Anselmo Frizera-Neto y Teodiano Freire Bastos
- Sistema para identificar déficit de atención compartida en niños con trastorno del espectro autista a partir de la estimación del foco de atención visual por red de sensores RGB y RGBd
Andrés Alberto Ramírez-Duque, Anselmo Frizera-Neto y Teodiano Freire Bastos
- Canal Fundación ONCE en UNED
Alejandro Rodríguez-Ascaso, Cecile Finat, Miguel Ángel Córdova y Amparo Prior
- Ability Connect. Herramienta para el aula, dirigida a estudiantes con discapacidades diversas, especialmente discapacidades que afectan al aprendizaje
Domingo Martínez Maciá y José María Fernández Gil
- Sistema de comunicación y reconocimiento de señalética en entornos cerrados y abiertos para personas ciegas
Larisa Dunai Dunai, Ismael Lengua Lengua, Guillermo Peris Fajarnés y Beatriz Defez García
- Improving interaction in inclusive mobile collaborative learning tools: Synchronous Chat Applications
Rocío Calvo, Ana Iglesias y Lourdes Moreno

- Módulo de reconocimiento gestual para control de robot en tareas de asistencia
[Edwin D. Oña, David Velasco, Alberto Jardón y Carlos Balaguer](#)
- Turismo Accesible en Vías Verdes Europeas: Vías Verdes para Todos (Greenways4ALL)
[Arantxa Hernández Colorado](#)
- Análisis de la accesibilidad museística para personas con discapacidad visual y auditiva: detección de buenas prácticas, retos y oportunidades en museos de Francia, Alemania y Austria
[Lea Plangger, Tamara Rosa Bueno Doral y Noelia García Castillo](#)
- Evolución del turismo para todos: De una accesibilidad de mínimos por derecho a una accesibilidad de excelencia con la personalización. Análisis de ejemplos de adaptación de producto en hoteles.
[Delfín Jiménez Martín](#)
- Bauhaus for all
[Erich Thurner](#)
- Uso de la Actividad Electrodermal de la piel (EDA) junto con Entornos Virtuales Inmersivos (EVI) como medida objetiva para el diagnóstico del TEA en niños
[E. Olmos-Raya, A. Cascales Martínez, J.L. Higuera Trujillo y M. Alcañiz Raya](#)

La Impresión 3D de Modelos Táctiles para Apoyo del Aprendizaje Personalizado, Abierto, a Distancia y su Uso Combinado con Otras Herramientas Accesibles

Torregrosa Maciá, Rosa
r.torregrosa@ua.es
Molina Sabio, Miguel
m.molina@ua.es
Lillo Ródenas, María Ángeles
mlillo@ua.es
Silvestre Alberó, Joaquín
j.silvestre@ua.es
Martínez Mira, Isidro
isidro@ua.es
Vilaplana Ortego, Eduardo
e.vilaplana@ua.es
Cornejo Navarro, Olga
olga.cornejo@ua.es
Berenguer Murcia, Ángel
a.berenguer@ua.es
Dpto. de Química Inorgánica
Universidad de Alicante

Martínez Maciá, Domingo
domingo.martinez@ua.es
Fernández Gil, José María
josema.fernandez@ua.es
Centro de Apoyo al Estudiante
Universidad de Alicante

Martínez Ferreras, Francisco
p.ferreras@ua.es
Dpto. de Expresión gráfica, Composición y
Proyectos
Universidad de Alicante

Villar Pérez, José María
jmvp@once.es
Centro de Recursos Educativos de Alicante
O.N.C.E.

Resumen

En esta comunicación se presentan los resultados de la utilización por el alumnado -una parte del cual presenta diversidad funcional- de distintos materiales docentes, entre ellos modelos 3D, que han sido adaptados previamente a los Principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). La adaptación del material docente se llevó a cabo, previamente, teniendo en cuenta las características de los diferentes formatos que se ofrecen en la actualidad para presentar al alumnado información espacial estructural. Para hacer accesible, inclusivo y móvil el uso de los formatos de presentación de información seleccionados, se tuvieron en cuenta las pautas y guías relacionadas con cada formato. Uno de los formatos de presentación de información que mejor permite que el alumnado adquiera conocimientos acerca de

estructuras atómicas/iónicas ordenadas es el uso de modelos 3D, ya sea construido manualmente o, como en este caso, con tecnología de impresión 3D. Combinando los modelos táctiles con otras herramientas accesibles se puede obtener un amplio abanico de escenarios de aprendizaje personalizados.

Abstract

The results of the use of different teaching materials including 3D models, by students –some of them with functional diversity-, previously adapted to the Principles of the Universal Design for Learning (UDL), are described. Teaching materials were previously adapted taking into account the characteristics of the different formats we can get nowadays to provide students with structural spatial

information. To make accessible, inclusive and mobile the use of the selected information presentation formats we take into account the guidelines related to each format. One of those information presentation formats that best allows students to acquire knowledge about ordered atomic/ionic structures is the use of 3D models, either, hand-made or, as in this case, with 3D printing technology. Combining the tactile models with other accessible tools will provide a wide range of learning customized scenarios.

1. Introducción

1.1 Legislación vigente sobre accesibilidad

La educación del s. XXI tiene como meta fundamental la búsqueda de la accesibilidad universal e inclusiva que se recoge en las directrices de la UNESCO y en el Foro Mundial sobre la Educación 2015 (Incheon. Rep. de Corea) [1]. En este Foro, tras analizar los logros obtenidos en las metas de educación propuestas por el Grupo de Trabajo Abierto sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se define el horizonte de educación para el año 2030, en base al Acuerdo de Mascate, aprobado en la Reunión Mundial sobre la Educación para Todos (EPT) de 2014 [2]. Dentro de las diferentes estrategias para conseguir llegar a esta meta existe una herramienta común, el Diseño universal o diseño para todas las personas que se presentó en Estocolmo [3]. En nuestro país se define en el artículo 2 del Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre (2013) [4] como “*la actividad por la que se conciben o proyectan desde el origen, y siempre que ello sea posible, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, programas, dispositivos o herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor extensión posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El «diseño universal o diseño para todas las personas» no excluirá los productos de apoyo para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando lo necesiten.*”

1.2 Revisión bibliográfica

La aplicación del espíritu y los principios del Diseño Universal (DU) a la enseñanza conducen al Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) [5]. En la era de la revolución de la información, el objetivo de la educación deja de ser el almacenamiento de información por parte del alumnado. El objetivo en esta era es aprender a buscar, evaluar y utilizar la información para generar nueva información. Para conseguir este objetivo global hay que aprender a entender y dominar el propio proceso de aprendizaje.

El alumnado debe dejar de tener el papel de “aprendiz novel” para convertirse en “aprendiz experimentado” que desea aprender, que conoce las estrategias para aprender y lo hace con un estilo propio, flexible y adaptado a su personalidad y, gracias a ello, estará bien preparado para seguir aprendiendo durante toda su vida.

Los educadores tienen que modificar los criterios de elaboración de los currículos para conseguir que el alumnado pueda alcanzar este objetivo global. El DUA proporciona un marco para entender cómo crear currículos accesibles e inclusivos que atiendan, desde el primer momento, las necesidades de todo el alumnado, independientemente de su diversidad funcional y sus características particulares de aprendizaje.

Sin embargo, para poder ofrecer al alumnado los beneficios de un aprendizaje fundamentado en los principios del DUA, no hay que esperar a que se modifiquen los currículos. Cualquier docente puede empezar adecuando los materiales de apoyo que ya utiliza en su docencia, para lo cual deberá adoptar los siguientes tres principios fundamentales en los que se basa el DUA y las pautas a desarrollar [6], que se resumen en:

- I. Proporcionar MÚLTIPLES FORMAS de REPRESENTACIÓN.
 1. Proporcionar diferentes *opciones de percepción.*
 2. Proporcionar diferentes opciones para *el lenguaje, las expresiones matemáticas y los símbolos.*
 3. Proporcionar diferentes opciones para *la comprensión.*
- II. Proporcionar MÚLTIPLES FORMAS de ACCIÓN Y EXPRESIÓN.
 1. Proporcionar opciones para *las acciones físicas.*
 2. Proporcionar opciones para *la expresión y la comunicación.*
 3. Proporcionar opciones para *las funciones de ejecución.*
- III. Proporcionar MÚLTIPLES FORMAS de COMPROMETER AL ALUMNADO.
 1. Proporcionar opciones para *aumentar el interés.*
 2. Proporcionar opciones para *mantener el esfuerzo y la persistencia.*
 3. Proporcionar opciones para *la auto-regulación.*

Cada uno de los tres principios anteriores dotará al alumnado de las características que debe tener un “aprendiz experto”:

- I. Aprendiz con recursos, bien informado.
- II. Aprendiz estratégico, encaminado a conseguir metas.

III. Aprendizaje resolutivo, motivado.

La investigación sobre la utilización de tecnología avanzada para facilitar el aprendizaje del alumnado con diversidad funcional no suele encontrarse en revistas científicas sino más bien en formato de informes realizados por institutos gubernamentales como el *Institute of Museum and Library Services*, que tiene publicada una *Guía de impresión 3D para educación* [7] o el *Informe Final sobre 3D Printing for Accessible Materials in Schools*, realizado por Yue-Ting Siu en nombre de *DIAGRAM Center* [8], en el que se identifican los usos de la impresión 3D con el alumnado con problemas visuales, los retos de su puesta en funcionamiento en el aula, la identificación de las barreras en el uso de esta tecnología y la propuesta de soluciones.

No habiendo encontrado otros trabajos en los que se haya aplicado la impresión 3D para la obtención de modelos de estructuras de metales, los componentes de la Red se han planteado la consecución de los objetivos que se describen en el siguiente epígrafe.

2. Objetivos

Los objetivos de este trabajo son,

1. la utilización por el alumnado –una parte del cual presenta diversidad funcional- de distintos materiales docentes, entre ellos modelos 3D, que han sido adaptados previamente a los Principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), mediante el trabajo en la Red 3747 del Programa de Redes-I³CE de investigación en docencia universitaria del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa-Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante (convocatoria 2016-17) [9] y,
2. la comprobación de su utilidad para el alumnado con déficit visual/ceguera, facilitando la obtención de documentación accesible y abierta mediante el uso de códigos QR y/o etiquetas NFC.

3. Descripción de los materiales docentes que se utilizan en la actualidad

El material de que dispone actualmente el alumnado para obtener conocimientos acerca de las estructuras ordenadas de átomos en metales consta de un documento escrito con instrucciones para utilizar un modelo de esferas del mismo tamaño unidas según las características de la estructura que describe el modelo y una web en la que se visualizan, mediante applets de Java, las diferentes características de las estructuras.

3.1. Documentos electrónicos

Los documentos electrónicos se redactan en formato DOC/DOCX y, posteriormente, se imprimen en formato PDF para su descarga desde el Sistema de gestión Docente (LMS en inglés) de la asignatura. Los documentos PDF actuales no cumplen con los requisitos de accesibilidad.

El documento de trabajo de la práctica se encuentra en formato PDF con videos incrustados para que el alumnado pueda recordar el trabajo realizado en el laboratorio con los modelos (se puede obtener una copia en: <https://dqino.ua.es/rtm/docs/Q-II-Practical1-2.2.2.rar>). Este documento contiene también enlaces a las páginas web con applets interactivos que, después del trabajo realizado por la Red, ya son accesibles. El fichero PDF no es accesible y los vídeos tampoco (tienen subtítulos pero no tienen sonido ni texto explicativo de las imágenes).

3.2 Modelos físicos

Los modelos que se utilizan actualmente se han construido manualmente usando pelotas de ping-pong blancas y de colores. Estos modelos no poseen ningún código táctil, solo visual y el alumnado solo los puede utilizar durante el periodo de prácticas de laboratorio, definido en el calendario de la asignatura.

4. Componentes del equipo y esquema de trabajo

El equipo que ha realizado el trabajo está formado por cinco docentes, tres técnicos de laboratorio que asisten al profesorado en sus labores docentes, del Dpto. de QI, dos técnicos del Centro de Apoyo al Estudiante (CAE), un técnico de laboratorio del Dpto. de Expresión gráfica, Composición y Proyectos (Dpto. de EGyP), que tiene una amplia experiencia en la utilización de impresoras 3D y un Profesor del Equipo de Apoyo de Educación Integrada (EAEI) del Centro de Recursos Educativos de Alicante de la O.N.C.E.

El trabajo se ha llevado a cabo siguiendo el siguiente esquema de actuación:

- a. El profesorado propone una práctica actual para realizar las modificaciones que conseguirán que se adapte al DUA.
- b. Los técnicos de laboratorio y el profesorado analizan los materiales que se utilizan actualmente en el aprendizaje de dicha práctica para localizar los aspectos del DUA que no cumplen.
- c. Se hacen propuestas de modificación de cada tipo de material utilizado. Se aprueban las que se considera que cumplen mejor con el DUA. Adicionalmente, se propone el uso de páginas

web con applets que ayuden a visualizar las estructuras en 3D, que sean accesibles y se puedan utilizar en cualquier tipo de dispositivo móvil.

- d. Se pide a los técnicos del CAE formación sobre las reglas a tener en cuenta para hacer accesible cada tipo de material (documentos en formato DOC, PDF, HTML, etc...).
- e. Se distribuye el trabajo de aplicación de dichas reglas a DOCs y PDFs entre los profesores y se contrata a un informático para preparar una plantilla siguiendo las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WGAC) 2.0 (2008) [10].
- f. Una vez preparada la plantilla de la web, el profesorado completa los contenidos necesarios para que la web pueda ser utilizada con un lector de pantalla y que los colores de los gráficos y applets cumplan con los requisitos de accesibilidad para personas con acromatopsia. Para facilitar su uso por parte de estas personas, se solicita que la plantilla de la página web incluya un botón para seleccionar un cambio de fondo de los applets con mayor contraste.
- g. Paralelamente a los pasos e. y f., el técnico de laboratorio del Dpto. de EGCyP, especialista en impresión 3D, prepara los ficheros vectoriales y realiza la impresión 3D de los modelos que acompañan a la práctica seleccionada, utilizando un código de textura superficial para complementar el código de color que se usa en los modelos, con el objetivo de conseguir que las personas con deficiencia visual puedan obtener la misma información que las que no la tienen. Los modelos se imprimen utilizando impresoras 3D del espacio MakerCig del Ayuntamiento de Alicante [11].
- h. Se redactan las instrucciones de uso del modelo en formato DOC, PDF y HTML accesible, y se colocan en la página web los enlaces desde los que se pueden descargar tanto estos ficheros DOC y PDF, como los correspondientes a las diferentes partes de cada modelo en formato STL para imprimir en 3D.
- i. Terminada la adaptación de los materiales, se prueba con una parte del alumnado del Dpto. de QI que cursa el Grado de Química. El alumnado con deficiencia/ausencia de visión (un alumno de 2º y otro de 4º de ESO) realiza la prueba del material con el apoyo del Profesor del EAEI del CR de la O.N.C.E. Adicionalmente, también prueban el material dos profesores afiliados a la O.N.C.E. y un componente de la Red con deficiencia visual. Se prepara una mesa de trabajo con los

modelos táctiles señalizados convenientemente con etiquetas en los dos códigos, tinta y braille, para alumnado sin y con deficiencia visual, y se utiliza un código QR (del inglés *Quick Response code*, "código de respuesta rápida") y una etiqueta NFC (del inglés *Near Field Communication*, "comunicación en el entorno próximo") para que el alumnado acceda a la dirección de la web que contiene las instrucciones de uso del modelo y los ficheros para imprimir en 3D los modelos.

5. Resultados

Los materiales preparados a partir de los que han sido elaborados previamente para la docencia de QI se pueden utilizar de forma universal, por todo tipo de alumnado con o sin DF.

Estos materiales cumplen con algunas de las recomendaciones de los tres principios del DUA. Así, dentro del primer principio (Proporcionar MÚLTIPLES FORMAS de REPRESENTACIÓN), se dedica especial atención al suministro de materiales de un mismo tema en diferentes formatos, que proporcionan un abanico de opciones de percepción para facilitar la comprensión del tema.

Respecto al segundo principio (Proporcionar MÚLTIPLES FORMAS de ACCIÓN Y EXPRESIÓN), la utilización de los materiales de un mismo tema en diferentes formatos requiere diferentes tipos de acción física y formas de ejecución por parte del alumnado.

En cuanto al tercer principio (Proporcionar MÚLTIPLES FORMAS de COMPROMETER AL ALUMNADO), al suministrar al alumnado materiales de un mismo tema en diferentes formatos que se pueden utilizar en cualquier momento y lugar, se pretende fomentar la autorregulación y así aumentar su interés por aprender.

Dado que la Red ha venido funcionando durante varios años y una gran parte de sus componentes ya estaban trabajando conjuntamente en otros proyectos docentes, el trabajo realizado por los componentes de la Red ha sido fluido y los escollos, derivados de la falta de preparación inicial del profesorado en la elaboración de materiales electrónicos accesibles se subsanaron con la instrucción aportada por los miembros del CAE. El diseño de los modelos lo realizó el especialista en impresión 3D con las instrucciones aportadas por el profesorado.

La experiencia obtenida por los autores en la preparación de materiales adaptados al DUA es de un valor incalculable. La visión del papel del profesorado en el aprendizaje del alumnado ha cambiado, acercándose más al papel de facilitador del aprendizaje que de transmisor directo de información, que sigue

dándose en la actualidad. Y en este sentido, también ha cambiado la percepción del papel que tiene el alumnado en su propio aprendizaje.

Los materiales preparados se encuentran disponibles en la web del Dpto. de QI de la Universidad de Alicante (<https://dqino.ua.es/es/>). A título de ejemplo, en la Fig. 1(a) se presenta el modelo original que se utiliza en la actualidad y en la Fig. 1(b) el modelo impreso en 3D.



(a) (b)
Figura 1. Modelo (a) original; (b) impreso en 3D.

Se incluyen, a continuación, los enlaces web y los códigos QR correspondientes a:

- 1) la página web en que se explica la forma de trabajar con el modelo, el enlace al documento en Word y los ficheros para la impresión 3D del modelo:

<https://dqino.ua.es/rtm/docs/Describeion-Pactical-2-2-2.html>



- 2) la página web que contiene applets interactivos en JavaScript en los que se pueden visualizar en 3D las características más destacadas de la estructura:

<https://dqino.ua.es/rtm/quim-inorg-estruct/cubico-centrado-en-las-caras.html>



La prueba de uno de los modelos (señalizado con etiqueta con código braille, código QR y etiqueta NFC, para que el alumnado pudiera recibir la información de uso del modelo almacenada en la web), mostró que es bastante difícil para una persona con ceguera capturar el código QR con su móvil, a pesar de recibir pautas para enfocar la región espacial en la que el código QR,

preparado con un tamaño adecuado, se puede leer por la app del móvil. En cambio, las personas sin deficiencia visual pueden localizar el código y acceder a la información que contiene con relativa facilidad. Por este motivo, se utilizó, adicionalmente, una etiqueta NFC, puesto que el procedimiento de recepción de la información es pasivo. El resultado de su uso mostró que las etiquetas NFC son totalmente operativas para todo el alumnado que participó utilizando un dispositivo móvil en el que está habilitada la Comunicación mediante Campo Cercano (NFC), con sistemas operativos Android o Windows. Desgraciadamente, entre estos dispositivos no se encuentra todavía ningún modelo de Apple, aunque la firma anunció en el WWDC 2017 que los dispositivos con iOS 11 podrán tener lectores de etiquetas NFC y mensajes NDEF. Esto significa que todos los iPhone 7 y posteriores serán capaces de leer etiquetas NFC [12] como lo son en la actualidad los dispositivos con Android y Windows.

Una vez obtenidos los documentos en los que se explica el trabajo a realizar con el modelo, se demuestra su facilidad de uso por personas con escasa o nula visión. Mediante el tácto, estas personas pueden localizar las esferas destacadas con código de textura superficial lisa y con oquedades para hacerse una visión mental de la ordenación espacial de las mismas.

6. Agradecimientos

Los autores agradecen a MakerCig la utilización de impresoras de dicho espacio para la impresión de los modelos 3D.

Nuestro agradecimiento al alumnado y al profesorado del Centro de Recursos Educativos de la O.N.C.E. en Alicante, por participar en la prueba de los materiales.

Los autores pertenecientes a la Universidad de Alicante han realizado el presente trabajo en la Red GEQIA, que se enmarca en el seno del Programa de Redes-I³CE de investigación en docencia universitaria del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa-Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante (convocatoria 2016-17), Ref.: 3747.

7. Referencias

[1] Foro Mundial sobre la Educación 2015 (Incheon. Rep. de Corea). Recuperado de:

<http://es.unesco.org/world-education-forum-2015/>

[2] Acuerdo de Mascate, *aprobado en la Reunión Mundial sobre la Educación para Todos (EPT) de 2014*. Recuperado de:

<http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Muscat-Agreement-ESP.pdf>

[3] Stockholm declaration from the European Institute for Design and Disability. Recuperado de:
http://dfaeurope.eu/wp-content/uploads/2014/05/stockholm-declaration_spanish.pdf

[4] Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre B.O.E. Nº 289 (2013), por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. Recuperado de:
<http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/03/pdfs/BOE-A-2013-12632.pdf>

[5] CAST (2011). Universal Design for Learning Guidelines version 2.0. Wakefield, MA: Author. Traducción al español versión 2.0. (2013). Recuperado de:
http://www.udlcenter.org/sites/udlcenter.org/files/UDL_Guidelines_v2.0-full_espanol.docx

[6] National Centre for Universal Design Learning. Recuperado de:
http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines/udlguidelines_graphicorganizer

[7] 3D Printing for education. Quick Start Guide. made possible in part by the Institute of Museum and Library Services (<https://www.imls.gov/>). Recuperado de:
<http://diagramcenter.org/3d-printing.html#3dprintingschool>

[8] Yue-Ting Siu. (2014). UC Berkeley & San Francisco State University. Recuperado de http://diagramcenter.org/wp-content/uploads/2014/06/3D_FinalReport_SIU_3.docx

[9] REDES-INNOVAESTIC 2017. Libro de actas. Roig Vila, R. (Coord.); Lledó Carreres, A., Blasco Mira, J., Antolí Martínez, J.M.(Eds.). pp. 296-297. Recuperado de:
<http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/66627>

[10] Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WGAC) 2.0 (2008). Recuperado de:
<http://www.sidar.org/traduccion/wcag20/es/>

[11] Espacio MakerCig del Ayuntamiento de Alicante. Recuperado de:
<http://www.alicante.es/es/contenidos/makercig>

[12] iOS NFC API docs in the Apple developer site:
<https://developer.apple.com/documentation/corenfc#topics>

8. Derechos de autor

Los autores de los artículos presentados como soporte documental para sus intervenciones en el Congreso, en el mismo acto de enviarlos para su aprobación, aceptan la cesión de los derechos de autor sobre los mismos para su publicación en el libro de actas del Congreso.