

JIDA'18

VI JORNADAS
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION
IN ARCHITECTURE JIDA'17

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'18

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA EINA-UNIZAR
22 Y 23 DE NOVIEMBRE DE 2018



Servicio de
Publicaciones
Universidad Zaragoza



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

GILDA GRUP PER A LA INNOVACIÓ
I LA LOGÍSTICA DOCENT
EN ARQUITECTURA

Organiza e impulsa **GILDA** (Grupo para la Innovación y Logística Docente en la Arquitectura), en el marco del proyecto RIMA (Investigación e Innovación en Metodologías de Aprendizaje), de la Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC) y el Institut de Ciències de l'Educació (ICE). <http://revistes.upc.edu/ojs/index.php/JIDA>

Editores

Daniel García-Escudero, Berta Bardí i Milà

Revisión de textos

Raimundo Bambó, Berta Bardí i Milà, Eduardo Delgado, Carlos Labarta, Joan Moreno, Judit Taberna

Edita

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC
Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza

ISBN 978-84-9880-722-6 (IDP, UPC)

ISBN 978-84-16723-54-6 (Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza)

eISSN 2462-571X

D.L. B 9090-2014

© de los textos y las imágenes: los autores

© de la presente edición: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC; Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza

Comité Organizador JIDA'18

Dirección, coordinación y edición

Berta Bardí i Milà (GILDA)

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Daniel García-Escudero (GILDA)

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Organización

Raimundo Bambó Naya

Dr. Arquitecto, Urbanística y Ordenación del Territorio, EINA-Universidad de Zaragoza

Eduardo Delgado Orusco

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

Carlos Labarta

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

Joan Moreno Sanz (GILDA)

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSAB-UPC

Judit Taberna (GILDA)

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Comité Científico JIDA'18

Evelyn Alonso-Rohner

Dra. Arquitecta, Departamento de Arte, Ciudad y Territorio, E.T.S.A-ULPGC

Atxu Amann Alcocer

Dra. Arquitecta, Departamento de Ideación Gráfica, ETSAM-UPM

Iñaki Bergera

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

Enrique M. Blanco-Lorenzo

Dr. Arquitecto, Dpto. de Proyectos Arquitectónicos, Urbanismo y Composición, Universidad de A Coruña

Ivan Cabrera i Fausto

Dr. Arq., Dpto. de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSAM-UPV

Nuria Castilla Cabanes

Dra. Arquitecta, Departamento de Construcciones arquitectónicas, ETSAM-UPV

Rodrigo Carbajal-Ballell

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Begoña de Abajo

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Débora Domingo Calabuig

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPV

Enrique Espinosa

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Pedro García Martínez

Dr. Arquitecto, Departamento de Arquitectura y Tecnología de Edificación, ETSAE-UP Cartagena

Queralt Garriga

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Mariona Genís Vinyals

Dra. Arquitecta, BAU Centro Universitario del Diseño de Barcelona

María González

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Enrique Jerez Abajo

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

Ricardo Sánchez Lampreave

Dr. Arquitecto, Composición Arquitectónica, EINA-Universidad de Zaragoza

Juanjo López de la Cruz

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Carles Marcos Padrós

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Javier Pérez-Herrerías

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

Amadeo Ramos Carranza

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Patricia Reus

Dra. Arquitecta, Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UP Cartagena

Estanislau Roca

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSAB-UPC

Silvana Rodrigues de Oliveira

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Jaume Roset Calzada

Dr. Físico, Departamento de Física Aplicada, ETSAB-UPC

Patricia Sabín Díaz

Dra. Arquitecta, Dpto. de Construcciones y Estructuras Arquitectónicas, Civiles y Aeronáuticas, Universidad de A Coruña

Carla Sentieri Omarreñerías

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Sergio Vega Sánchez

Dr. Arquitecto, Departamento de Construcción y Tecnología arquitectónicas, ETSAM-UPM

José Vela Castillo

Dr. Arquitecto, IE School of Architecture and Design, IE University, Segovia

ÍNDICE

1. **Actividades y estrategias de aprendizaje activo para clases teóricas en grupos numerosos. *Active learning activities and strategies for theoretical classes in large groups.*** Pons Valladares, Oriol; Franquesa, Jordi.
2. **Antípodas pedagógicas: ¿Cómo enseñar proyectos en el fin del mundo? *Pedagogical antipodes: How to teach architectural projects at the end of the world?*** Barros-Di Giammarino, Fabián.
3. **Diseño de la auto, co-evaluación y rúbrica como estrategias para mejorar el aprendizaje. *The Design of the Auto, Co-Evaluation and Rubric as Strategies to improve learning.*** García Hípola, Mayka.
4. **Urbanística Descriptiva aplicada. Evidencia de tres años atando formas y procesos. *Applying Descriptive Urbanism. Evidence of three years linking forms and processes.*** Elinbaum, Pablo.
5. **La biblioteca de materiales como recurso didáctico. *Materials library as a teaching resource.*** Navarro-Moreno, David; Lanzón-Torres, Marcos; Tatano, Valeria.
6. **Las prácticas de Historia de la Arquitectura como invitación abierta a la cultura moderna. *The Practice Seminar in History of Architecture as an Open Invitation to Modern Culture.*** Parra-Martínez, José; Gutiérrez-Mozo, María-Elia; Gilsanz-Díaz, Ana.
7. **Anti-disciplina y dosis de realidad en Proyectos como motor de motivación: Proyecto MUCC. *Anti-discipline and dose of reality in Projects as motivation engine: MUCC Project.*** Carcelén-González, Ricardo.
8. **El juego de la ciudad. Una nueva estrategia docente para Proyectos Arquitectónicos. *The game of the city. A new teaching strategy for the subject of Architectural Design.*** Ulargui-Agurruza, Jesús; de-Miguel-García, Sergio; Montenegro-Mateos, Néstor; Mosquera-González, Javier.
9. **Aprendiendo a ver a través de las ciudades. *Learning to see through the cities.*** Fontana, Maria Pia; Cabarrocas, Mar.
10. ***Educating the New Generation of Architects: from ICT to EPT.* Educando a la nueva generación de arquitectos: de las TICs a las TEPs. Masdáu, Marta.**
11. **El aprendizaje básico del espacio. *Space basic learning.*** Mària-Serrano, Magda; Musquera-Felip, Sílvia; Beriain-Sanzol, Luis.

12. **Arquitectura en formato Olimpiada: aplicación de la metodología de Proyectos a Secundaria. *Architecture in Olympiad format: application of the methodology of Projects to Secondary.*** Carcelén-González, Ricardo; García-Martín, Fernando Miguel.
13. **Relaciones desde lo individual a lo colectivo. Tres ejercicios de Composición Arquitectónica. *Relations from the individual to the group. Three exercises of Architecture Composition.*** Barberá-Pastor, Carlos; Díaz-García, Asunción; Gilsanz-Díaz, Ana.
14. **Dibujo y Máquina: la aplicación de lo digital en Arquitectura y Urbanismo. *Drawing and Machine: the application of the digital in Architecture and Urbanism.*** Castellano-Román, Manuel; Angulo-Fornos, Roque; Ferreira-Lopes, Patricia; Pinto-Puerto, Francisco.
15. **Diseño e implementación de la pauta de seguimiento del logro formativo. *Learning Achievement Assessment Guideline, Design and Implementation.*** Muñoz-Díaz, Cristian; Pérez-de la Cruz, Elisa; Mallea-Maturana, Grace; Noguera-Errázuriz, Cristóbal.
16. **Yes, we draw! El papel del dibujo en la pedagogía contemporánea de Arquitectura. *Yes, we draw! The role of drawing in contemporary Architecture teaching.*** Butragueño Díaz-Guerra, Belén; Raposo Grau, Javier Francisco; Salgado de la Rosa, María Asunción.
17. **Aprendiendo a proyectar mediante el análisis de las decisiones de proyecto. *Learning to project through the analysis of projects decisions.*** Fuentealba-Quilodrán, Jessica; Goycoolea-Prado, Roberto; Martín-Sevilla, José Julio.
18. **Espacio, Teatro, Arquitectura. El lugar del teatro en la enseñanza de la arquitectura. *Space, Theater, Architecture. The place of theater in the teaching of architecture.*** Ramon Graells, Antoni.
19. **Uncastillo. De la escala territorial al detalle proyectual. *From the territorial scale to projectual detail.*** Elia-García, Santiago; Comeras-Serrano, Ángel B.; Lorén Collado, Antonio.
20. **Drámatica del arbolado sobre la escena construida. *Dramatic of the trees over the built scene.*** Climent-Mondéjar, María José; Granados-González, Jerónimo.
21. **La Didáctica del Territorio. Un Modelo para Armar. *The Didactic of The Territory. A Model to Assemble.*** Prado Díaz, Alberto.
22. **Conexiones culturales en los antecedentes de la obra arquitectónica. *Cultural connections in the background of the architectural work.*** Comeras-Serrano, Angel B.

23. **Estudiantes de la UVa llevan la Arquitectura a colegios y familias de Castilla y León. *UVa's students bring Architecture closer to schools and families of Castilla y León.*** Ramón-Cueto, Gemma.
24. **La habitación está vacía y entra el habitante. Seminario de experimentación espacial. *The room is empty and the dweller. Experimental space workshop.*** Ramos-Jular, Jorge.
25. **Taller de concursos para estudiantes de Arquitectura. *Workshop of contests for students of architecture.*** Camino-Olea, María Soledad; Jové-Sandoval, José María; Alonso-García, Eusebio; Llorente-Álvarez, Alfredo.
26. **Aprendizaje colaborativo y multidisciplinar en el estudio del Patrimonio en Arquitectura. *Collaborative and cross-disciplinary learning applied to Heritage studies in Architecture.*** Almonacid Canseco, Rodrigo; Pérez Gil, Javier.
27. **Reaprender el arte del urbanismo. Estrategias docentes en la EINA (2009-2018). *Relearning the art of urbanism. Teaching strategies at the EINA (2009-2018).*** Monclús, Javier.
28. **Lenguaje analógico y digital en la enseñanza del dibujo arquitectónico. *Analog and digital language in the teaching of architectural drawing.*** Cervero Sánchez, Noelia; Agustín-Hernández, Luis; Vallespín Muniesa, Aurelio.
29. **Una introducción al urbanismo desde la forma urbana y sus implicaciones socioambientales. *An introduction to urbanism through urban form and its socioenvironmental dimensions.*** Ruiz-Apilánez, Borja.
30. **Innovación docente a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Teaching innovation through Information and Communication Technologies.*** Alba-Dorado, María Isabel.
31. **Una aproximación a la cooperación desde el Grado en Fundamentos de la Arquitectura. *An approach to cooperation from the Degree in Fundamentals of Architecture.*** Ruiz-Pardo, Marcelo; Barbero-Barrera, María del Mar; Gesto-Barroso, Belén.
32. ***Consideration of Climate Change Effects.*** Pesic, Nikola.
33. **Un itinerario docente entre la Aljafería y la Alhambra. *A learning path between the Aljafería and the Alhambra.*** Estepa Rubio, Antonio; García Píriz, Tomás.
34. **La experiencia del Aprendizaje-Servicio en el diseño de espacios públicos bioclimáticos. *The Learning- Service experience in the design of bioclimatic public spaces.*** Román López, Emilia; Córdoba Hernández, Rafael.

35. **Docencia de cálculo de estructuras de edificación en Inglés. *Teaching buildings structural design in English.*** Guardiola-Víllora, Arianna; Pérez-García, Agustín.
36. **Cómo exponer la edición: Metodologías activas en la práctica editorial de la arquitectura. *How to exhibit the edition: Active methodologies in the editorial practice of architecture.*** Arredondo-Garrido, David; García-Píriz, Tomás.
37. **V Grand tour: la realidad virtual para el aprendizaje de proyectos. *V Grand Tour: Virtual reality for learning architectural projects.*** Canet-Rosselló, Juana; Gelabert-Amengual, Antoni; Juanes-Juanes, Blanca; Pascual-García, Manuel.
38. **El aula invertida vertical. Una experiencia en la ETSAM-UPM. *Vertical flipped classroom. An experience at ETSAM-UPM.*** Giménez-Molina, M. Carmen; Rodríguez-Pérez, Manuel; Pérez, Marlix; Barbero-Barrera, M. del Mar.
39. **Uso docente de la red social “Instagram” en la asignatura de Proyectos 1. *Teaching use of the social network “Instagram” in Projects 1 course.*** Moreno-Moreno, María Pura.
40. **Concurso de fotografía y video. Una experiencia en la ETSAM-UPM. *Photography and video competition. An experience at ETSAM-UPM.*** Giménez-Molina, M. Carmen; Rodríguez-Pérez, Manuel; Pérez, Marlix.
41. **El microproyecto como vínculo con el medio e integración de saberes en arquitectura. *Micro-project as academic outreach and learning integration in architecture.*** Bisbal-Grandal, Ignacio; Araneda-Gutiérrez, Claudio; Reyes-Pérez, Soledad; Saravia-Cortés, Felipe.
42. **Indicios de calidad de una escuela emergente: de las hojas a la raíz. *Quality indications of an emergent school: from the leaves to the root.*** Ezquerro, Isabel; García-Pérez, Sergio.
43. **Una visión integradora: el discurso gráfico del proyecto arquitectónico. *An integrating approach: the graphic discourse of the architectural project.*** Sancho-Mir, Miguel; Cervero-Sánchez, Noelia.
44. **El Máster ‘habilitante’ en arquitectura, una oportunidad para un aprendizaje experiencial. *The ‘enabling’ master in architecture, an opportunity for an experiential learning.*** Sauquet-Llonch, Roger-Joan; Serra-Permanyer, Marta.
45. **Industria Docente. *Teaching industry.*** Peñín Llobell, Alberto.
46. **Análisis Arquitectónico: una inmersión en el primer curso de proyectos. *Architectural Analysis: an immersion in the first design course.*** Rentería-Cano, Isabel de; Martín-Tost, Xavier.

47. **Introducción al taller de diseño a partir del perfil de ingreso del estudiante.**
Introduction to design workshop based on student's admission profile. Pérez-de la Cruz, Elisa; Caralt Robles, David; Escobar-Contreras, Patricio.
48. **Pan, amor y fantasía. Ideas para 'actualizar' la enseñanza de la Composición Arquitectónica.** *Bread, Love and Dreams. Some ideas to 'update' Architectural Composition's Teaching.* Díez Medina, Carmen.
49. **Investigación sobre *El Modelo*.** *Investigation on Model.* Soriano-Pelaez, Federico; Gil-Lopesino, Eva; Castillo-Vinuesa, Eduardo.
50. **Aproximación al territorio turístico desde la innovación docente en Arquitectura.**
The touristic territory, an approach from teaching innovation in Architecture. Jiménez-Morales, Eduardo; Vargas-Díaz, Ingrid Carolina; Joyanes-Díaz, María Dolores; Ruiz Jaramillo, Jonathan.
51. **"Emotional Structures", Facing material limitation.** *"Emotional Structures", Enfrentando la limitación material.* Mendoza-Ramírez, Héctor; Partida Muñoz, Mara Gabriela.
52. **Aprendiendo del paisaje: El tiempo como factor de renaturalización de la ciudad.**
Learning from landscape: Time as an element of renaturalization of the city. Psegiannaki, Katerina; García-Triviño, Francisco; García-García, Miriam.
53. **Taller experimental TRA-NE: transferencias entre investigación, aprendizaje y profesión.**
Experimental studio TRA-NE: transfers between research, learning and professional practice. Zaragoza-de Pedro, Isabel; Mendoza-Ramírez, Héctor.
54. **Lecciones entre aprendices. La estructura vertical en las enseñanzas de arquitectura.**
Lessons between apprentices. Vertical structure in the architectural education. Alarcón-González, Luisa; Montero-Fernandez, Francisco.
55. **La maqueta como herramienta de proyecto.** *The model as a Design tool.* Solans Ibañez, Indibil; Fernández Zapata, Cristóbal; Frediani-Sarfati, Arturo; Sardà Ferran, Jordi.
56. **Influencia de la perspectiva evolucionista en las asignaturas troncales de arquitectura.**
Influence of the evolutionary perspective on the architectural core subjects. Frediani-Sarfati, Arturo.
57. **Nuevas tecnologías y Mapping como herramienta para promover un urbanismo interdisciplinar.** *New Technologies and Mapping as a Tool to Promote an Interdisciplinary Urbanism.* Mayorga Cárdenas, Miguel Y.

V Grand Tour: la realidad virtual para el aprendizaje de proyectos arquitectónicos

V Grand Tour: Virtual reality for learning architectural projects

Canet-Rosselló, Juana^a; Gelabert-Amengual, Antoni^b; Juanes-Juanes, Blanca^c; Pascual-García, Manuel^d

^aDepartamento Proyectos Arquitectónicos, ETSAM, España, juana.canet@upm.es; ^bDepartamento Proyectos Arquitectónicos, ETSAM, España, antoni.gelabert@upm.es; ^cDepartamento Proyectos Arquitectónicos, ETSAM, España, blanca.juanes@upm.es; ^dDepartamento Proyectos Arquitectónicos, ETSAM, España, manuel.pascual@upm.es

Abstract

The incorporation of ICTs in superior education responds to the social demands of the generation of "digital natives" and is indispensable in education and innovation projects. ICTs allow the development of new methods of teaching and learning that turn the student into the active protagonist of learning. This Project of Educational Innovation of the UPM allows to explore the benefits of the integration of digital media to the teaching of Architecture through travel. The trip is a fundamental formative activity for the architect. Therefore, this project proposes the collective construction of a live and open repository of virtual visits of the buildings visited during the trip through a virtual reality experience. The "virtual visits" are registered and edited by the students themselves and later, coordinated by the teachers, they generate a documentary base capable of activating a community of users that dynamizes the contents.

Keywords: *ICTs, education, architectural trip, virtual reality, repository.*

Resumen

La incorporación de las TICs en la educación superior responde a las capacidades y a las demandas de la generación de "nativos digitales" y puede resultar un recurso de gran valor en los proyectos de educación e innovación. Las TICs permiten desarrollar nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje que convierten al estudiante en protagonista activo del proceso. Este Proyecto de Innovación Educativa financiado por la UPM permite explorar los beneficios de la integración de los medios digitales a la enseñanza de la Arquitectura a través del viaje. Por ello, este proyecto propone la construcción colectiva de un repositorio vivo y abierto de visitas virtuales de los edificios visitados durante el viaje de curso mediante una experiencia de realidad virtual. Las "visitas virtuales" son registradas y editadas por los propios estudiantes y que posteriormente, coordinados por los docentes, generan una base documental capaz de activar una comunidad de usuarios que dinamice los contenidos.

Palabras clave: *TICs, educación, viaje arquitectura, realidad virtual, repositorio.*

Bloque temático: 2. Herramientas TIC (HT)

1. Las TICs, nuevas maneras de generar conocimiento

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación [TICs]¹ y los nuevos métodos educativos derivados de ellas en las universidades europeas ha adquirido una importancia decisiva en los últimos años. Han pasado de ser una posibilidad a una necesidad indispensable en los proyectos de educación e innovación. Las TICs, además, son herramientas muy valiosas para alcanzar los retos planteados en el proyecto de convergencia de los diferentes sistemas nacionales –Espacio Europeo de Educación Superior [EEES]– referidos a la innovación en las formas de generación y transmisión del conocimiento y a la apuesta por la formación continua.

Las nuevas generaciones que Prensky (2001) denominó a comienzos del milenio como “nativos digitales”, es decir, personas que han nacido inmersos en las tecnologías digitales, hablantes nativos del lenguaje de la televisión interactiva, las computadoras, videojuegos, teléfonos móviles y, sobre todo, internet han desarrollado otra manera de pensar, actuar y entender el mundo. Estas personas viven intensamente la omnipresencia de las tecnologías digitales, de modo que muchos autores apuntan a que la brecha establecida con las generaciones previas ya no es sólo digital, sino que es también cerebral, ya que las TICs condicionan ciertos tipos de sinapsis neuronales que se manifiestan en diferentes modos de procesar la información, y por ello parece que los “nativos digitales” se relacionan y aprenden de distinta forma.²

Ya en 1983, Hart enunció en su libro *Human Brain, Human Learning* que el enfoque tradicional de la enseñanza y el aprendizaje era “opuesto al cerebro”. Hart declaraba que para que la educación fuera realmente “compatible con el cerebro” debía cambiarse el paradigma de la enseñanza-aprendizaje. Para ello es necesario, como afirma la autora Marisa Ramón en *Neuroeducación: un desafío para los docentes*, introducir una profunda reestructuración en la educación mediante nuevas estrategias y nuevos métodos, ya que los nuevos medios digitales producen un impacto mucho mayor en el número de procesos y entornos que intervienen e influyen en la creación de conocimiento.

En la era de la sociedad-red, necesitamos una concepción más flexible del conocimiento, como Cormier (2008) describe en su artículo “Rhizomatic Education: Community as Curriculum”. Cormier define la educación empleando la metáfora del término botánico “rizoma” que ya habían empleado también Deleuze y Guattari (1978) en su obra *A thousand plateaus: Capitalism and Schizophrenia*. La educación, al igual que una estructura rizomática, no tiene un centro ni un límite; más bien, está constituida por un número de nodos semi-independientes, cada uno de los cuales es capaz de crecer y extenderse y está limitado sólo por los límites de su propio hábitat.

En dicho artículo, Cormier afirma que la información es el fundamento del saber, que no es algo estable e inmóvil. Las TICs y la gran velocidad a las que se disemina la información y su conversión en conocimiento, nos obligan a re-definir lo que esencialmente lo constituye, dónde se encuentra y cómo puede ser validado. Ahora, como todos sabemos, es posible acceder a numerosos documentos simultáneamente y una nueva forma de generar contenido ha emergido en las páginas web colaborativas y otros sitios en línea. Páginas web como,

¹ Las TICs son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas, hardware y software, soportes de la información y canales de comunicación, relacionada con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información de forma rápida y en grandes cantidades (González et al., 1996: 413).

² Al respecto, resulta esclarecedor consultar el texto del escritor norteamericano ‘Digital Natives, Digital Immigrants’, publicado on-line en dos partes en la página web del propio autor. En él, Prensky desarrolla la tesis de que un nuevo modelo educativo ha de surgir para dar respuesta al nuevo tipo de estudiante involucrado en él que surge del uso contemporáneo de la tecnología.

EdTechTalk, *The Webcast Academy* o *el Open Habitat Project* reúnen el trabajo de profesionales diversos para generar un panorama de conocimiento de un campo en particular en un momento determinado (Cormier 2008). Este dinamismo, frente a la lentitud de los procesos académicos tradicionales de verificación y difusión –como son la revisión por pares, o la edición física de artículos– ha hecho necesario que surjan espacios de aprendizaje de comunidades “en línea” o titulares de documentos colaborativos. Las “wikis” y otros documentos colaborativos generados con ese objetivo, resuelven de otro modo la evaluación por expertos y su validación, resultando más fácilmente actualizables, tan fiables³ y sobre todo más accesibles que las publicaciones tradicionales en papel. Ofrecen un sistema participativo que permite la construcción del conocimiento en común. Así las comunidades tienen la capacidad de generar conocimiento en contextos determinados y difundirlo en nodos conectados al resto de la red.

Muchas personas forman parte de varias comunidades, en las que son más o menos influyentes y determinantes, y actúan como agentes que reformatean el conocimiento de los otros miembros de esas comunidades (Cormier, 2007), conectando cada nodo a una red mayor. De este modo, mediante la vinculación en comunidades múltiples donde la información se asimila y comprueba de forma recurrente, los educadores pueden empezar a concebir el conocimiento en el medio moderno del aprendizaje como un objeto móvil, en transformación.

Marisa Ramón (2015) concluye: “El aprendizaje rizomático es negociación de conocimiento, aprendizaje abierto, dirigido por cada uno y por todos al mismo tiempo, sus ramificaciones son imprevisibles y siguen creciendo a lo largo de la vida”.

El futuro y la innovación de la educación pasa por generar nuevos modelos de enseñanza que incorporen el uso de los medios digitales, poniendo énfasis en el “cómo” enseñar. La formación en los contextos formales no puede desligarse del uso e integración de las TICs, que como servicio público deben garantizar la preparación de las futuras generaciones e integrar la nueva cultura. Las TICs permiten que el aprendizaje se optimice cuando el alumno es protagonista activo del mismo, de este aprender a aprender.

2. Descripción del proyecto

Este Proyecto de Innovación Educativa, financiado por la Universidad Politécnica de Madrid y desarrollado durante los cursos académicos 2017-2018 y 2018-2019, se propone explorar los beneficios de la integración de los medios digitales a la enseñanza de Arquitectura a través del viaje. El proyecto es el inicio de una actividad vinculada a la Innovación Educativa que se formalizó durante el curso pasado en un grupo de profesores que comparten docencia en los primeros niveles de Proyectos de la ETSAM, coordinados por los Catedráticos de Universidad José G. Gallegos y María José Aranguren.

2.1. Antecedentes del viaje

El viaje es una experiencia fundamental para el aprendizaje de la arquitectura. Se lleva realizando históricamente como actividad formativa desde el siglo XV. Son conocidos los viajes de los arquitectos en búsqueda de la Antigüedad, desde Brunelleschi, Alberti, Palladio, a Le Corbusier, Louis I. Kahn o Venturi, por citar algunos maestros que los emprendieron.

³ Es muy conocido sobre el asunto de la fiabilidad de la Wikipedia el artículo en que diciembre de 2005 la revista Nature publicó comparando la fiabilidad de la enciclopedia online con la de la Enciclopedia Británica. El texto arrojaba la conclusión de que ambas tenían un nivel comparable (alto, por supuesto) de fiabilidad. El artículo se puede consultar en <https://www.nature.com/articles/438900a>

Le Corbusier decía de sí mismo: “Con diecinueve años, LC partió para Italia, 1907 Budapest, Viena; en París en febrero de 1908, 1910 Munich, después Berlín. 1911, mochila al hombro: Praga, el Danubio, Serbia, Rumanía, Bulgaria, Turquía (Constantinopla), Asia Menor. Veintiún días en el Monte Athos. Atenas, Acrópolis seis semanas... Esa fue la escuela de arquitectura de LC. Le proporcionó su formación, abriendo puertas y ventanas ante él y hacia el futuro.” (Le Corbusier, 1960).

Conscientes de la importancia formativa del viaje, María José Aranguren y José González Gallegos, Catedráticos del Departamento de Proyectos de la ETSAM, han realizado de forma casi ininterrumpida desde comienzos de los años 90 hasta día de hoy, un conjunto de viajes compartidos con estudiantes y profesores. Los viajes de arquitectos pueden trazarse con una colección de imágenes y dibujos. Por ello, este proyecto está vinculado a la experiencia formativa del viaje que profesores y estudiantes de primer y segundo curso del Grado en Fundamentos de las Unidades Docentes Aranguren-Gallegos realizaron el curso 2017-2018 con el objetivo principal de compartir las experiencias del mismo tanto dentro como fuera del aula, con la voluntad de que éstas sirvan no solo para el desarrollo propio sino también como recurso docente para el resto de la comunidad educativa.

En concreto, el viaje consistió en recorrer entre los días 17 y 24 de marzo de 2018 –con inicio y fin en Madrid– las ciudades de Alzuza, Aránzazu, Irún, Rocamadur, Lascaux, Clermont-Ferrand, La Tourette, Firminy, Lyon, Beaune, Salinas Arc-Et-Senans, Bourg-en-Bresse, Ginebra, Lausanne, Zurich, Bregenz, Vals, Ulm, Chur, Zurich, Basilea, Ronchamp, Besançon, Marsella e Igualada⁴ y visitar sus arquitecturas más relevantes.

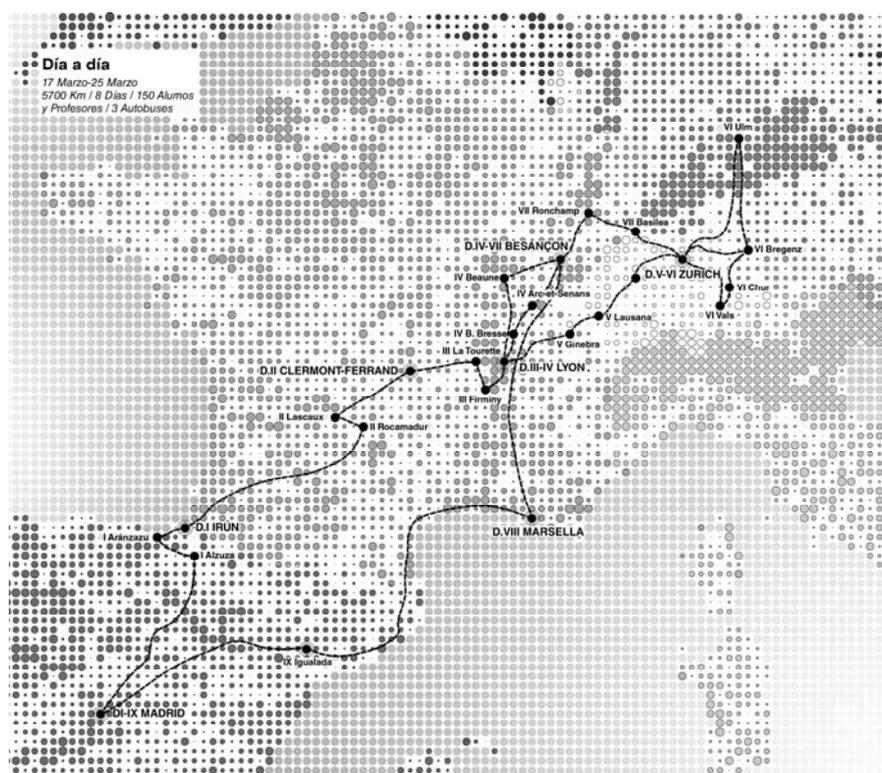


Fig. 1 Itinerario del viaje que durante el mes de marzo de 2018 llevó a un grupo de 150 alumnos de primer curso de la ETSAM a recorrer España, Francia y Suiza visitando arquitecturas relevantes de cada uno de esos países. Fuente: Elaboración propia (2017)

⁴ Ver <https://arangurengallegos.wordpress.com/category/vr-grand-tour/>

2.2. Objetivos

El proyecto propone la construcción colectiva de un repositorio de visitas virtuales a edificios y lugares relevantes en la historia de la Arquitectura utilizando la tecnología actual, como *Google Cardboard*, que permite que la “realidad virtual” sea un recurso accesible “para todos y siempre”, ya que sólo requiere de un teléfono móvil, un soporte de cartón que puede ser fabricado fácilmente, y conexión a la red.



Fig. 2 *Google Cardboard* ha sido el dispositivo usado para la visualización del material registrado, al tratarse de un objeto de fácil acceso que permite ser construido incluso con prácticas DIY. Fuente: Edwards, B (2005)

El repositorio es accesible “en abierto” para todas aquellas personas interesadas en conocer los lugares y las arquitecturas a través de una experiencia inmersiva que supone una aportación esencial en el proceso de aprendizaje del arquitecto en formación, superponiéndose a la experiencia valiosa del viaje grupal y haciendo uso de las TICs para construir el “procomún”.

El objetivo del repositorio es doble: por un lado, se pretende producir una base documental y, por el otro, se pretende activar una comunidad de aprendizaje para que la creación de contenidos sea continua. Éste habilita un espacio abierto para la comunicación y el intercambio de información relacionada con el espacio del recurso, y pone en valor el trabajo en común como fuente y destino de ese conocimiento en régimen abierto, como Recurso Educativo en abierto [REA]. Todo ello se encamina con el objetivo último de empujar a los estudiantes de los dos primeros cursos a la creación y compartición de contenidos de valor educativo.



Fig. 3 Imagen visita virtual a la *Basílica del Santuario de Nuestra Señora de Aránzazu* (obra de 1950 de los arquitectos *Francisco Javier Sáenz de Oíza* y *Luis Laorga*) en *Oñate, Guipúzcoa*. Fuente: Elaboración propia (2018)



Fig. 4 Imagen visita virtual al complejo cultural de *Firminy* (obra de 1965 del arquitecto *Le Corbusier*) en *Firminy, Francia*. Fuente: Elaboración propia (2018)



Fig. 5 Imagen visita virtual a la Iglesia del Convento de La Tourette (obra de 1957 del arquitecto Le Corbusier) cerca de Lyon, Francia. Fuente: Elaboración propia (2018)



Fig. 6 Imagen visita virtual al centro de aprendizaje Rolex (obra de 2010 del estudio de arquitectura japonés SANAA) en Lausanne, Suiza. Fuente: Elaboración propia (2018)

2.3. Metodología

El proyecto se desarrolló durante el segundo semestre del curso 2017-2018, por las dos unidades docentes –Unidad Aranguren y Unidad Gallegos– que están a cargo del turno de mañana de las asignaturas de Proyectos 1 y Proyectos 2 de los cursos primero y segundo del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la ETS de Arquitectura. El trabajo se ha desarrollado en tres fases:

. **Preparación.** Se elaboraron los materiales y recursos para realizar la selección de cada uno de los puntos desde los que los edificios serían registrados por la cámara de video. Este trabajo fue desarrollado durante seis semanas –entre febrero y marzo– y se hizo en grupos de trabajo entre cuatro y seis estudiantes que seleccionaron los edificios a visitar, fijando el lugar más adecuado para su registro a través del estudio de la documentación existente sobre los mismos. Los profesores vinculados al proyecto se encargaron de la supervisión de esta primera fase.

. **Registro.** La segunda fase –del 17 al 24 de marzo– consistió en la realización del viaje descrito anteriormente y en el registro durante el mismo por parte de los alumnos de los edificios, bajo la tutoría de los profesores que les acompañaron.

Para la realización de este trabajo de registro fotográfico 180° se decidió usar una aplicación ya existente y muy fácilmente accesible tanto para alumnos como profesores. La aplicación utilizada fue Google Cámara Cardboard que se consideró adecuada, como se decía, para facilitar el uso y publicación por parte de alumnos y profesores participantes en el proyecto, al no requerir programación compleja.

. **Implementación.** En la tercera fase -desarrollada durante los meses de abril y mayo- se volcaron los recursos en el repositorio, haciéndolos accesibles y difundidos. Esta fue la última fase en la que los estudiantes trabajaron bajo la coordinación del equipo docente involucrado en el proyecto y contó con el trabajo fundamental de dos becarias aportadas por la UPM al proyecto. Todo lo anterior, tal y como proponía la convocatoria, como universidad pública y comprometida con su contribución al conocimiento libre y accesible a toda la sociedad, se hizo prioritariamente con software libre y recursos didácticos digitales con licencias abiertas. Para apoyar la difusión del proyecto y registrar su desarrollo, esta fase concluyó con la edición de una publicación en papel que recoge de forma estructurada una

selección de la documentación generada, otorgando un papel especial a la aportación de los alumnos participantes en el proyecto.

De la misma forma que en la fase anterior de 'registro', durante esta fase de implementación se decidió usar software gratuito y de fácil manejo que, aunque pueda limitar las posibilidades de diseño y personalización del proyecto, sin embargo permite una puesta en carga sencilla y rápida de forma que se puedan testear los resultados de forma inmediata en este arranque del proyecto. Se utilizó un "plugin" integrado en las últimas versiones de wordpress para la visualización directa de material producido en el blog de la unidad docente. En la utilización de esta plataforma se ha valorado además el hecho de que ofrece la posibilidad futura de georeferenciar las capturas de 180º, construyendo un mapa con las visualizaciones.

Cada una de las visitas puede visualizarse en el siguiente enlace: <https://arangurengallegos.wordpress.com/category/vr-grand-tour/> El usuario puede interactuar con el contenido tanto a través de la tecnología de Google Cardboard como directamente en la pantalla de cualquier dispositivo -ordenador, tablet o móvil-

. La cuarta fase, de **dinamización**, está en proceso de desarrollo. En esta fase se comprobarán y analizarán los resultados obtenidos, difundiendo los entre las comunidades que puedan estar interesadas en su uso. Además, se recogerán datos sobre su alcance y modo de utilización. Al final de esta fase se redactará un informe de conclusiones del proyecto.

El archivo usará la red como medio de difusión global para permitir la retroalimentación de contenido. Por ello, emplea la página web o blog de la Unidad Docente, www.arangurengallegos.wordpress.com –que está funcionando hasta el momento con excelentes resultados–, los perfiles en las redes sociales de la Unidad Docente, conectados con el blog, y los mismos recursos, página web y perfiles en RRSS, del Departamento de Proyectos de la ETS Arquitectura, con el que existe una actualización semanal de contenidos. Todos estos canales funcionan como elementos receptores-transmisores de la información del repositorio al que una vez acabado el cuatrimestre y con vocación de permanencia, se le asignó una localización web estable.

Los materiales que se diseñen e implementen, así mismo, serán cedidos para su inclusión en los repositorios institucionales *Colección Digital Politécnica*, canal *YouTube UPM*, *iTunes UPM*, *Blog ePolitécnica*, así como en futuros repositorios que la universidad ponga a disposición de la comunidad educativa de la UPM y de la sociedad.

2.4. Bases pedagógicas

El proyecto ha buscado potenciar la participación de los estudiantes en las experiencias complementarias a la docencia en el aula, mejorando sus resultados docentes e impulsando, al menos, los siguientes tipos de aprendizaje:

. El aprendizaje colaborativo. Muchos estudiantes generan un conocimiento que es compartido en una plataforma en la red y que constituye la denominada "inteligencia colectiva". El material docente se difunde de esta manera trascendiendo las aulas y las actividades universitarias haciendo más relevante la tarea de la universidad en la sociedad.

. El aprendizaje experiencial y periférico. El estudiante se enfrenta a un reto que se debe resolver fuera del aula, en un contexto que le es ajeno. Así, nutrido de su experiencia, altera su papel tradicional de receptor pasivo del conocimiento a productor del mismo. Se elimina la unidireccionalidad en el proceso de aprendizaje frecuente en muchos ámbitos universitarios. Este tipo de aprendizaje fomenta la motivación, la autonomía personal y la interdependencia

positiva, así como la mejora de la relaciones interpersonales y sociales, además de extender tanto en el tiempo como en el espacio la oportunidad para el enriquecimiento mutuo, el intercambio y el contacto de primera mano que supone el viaje.

- . El aprendizaje de “aula invertida”. El docente genera unos recursos valiosos “en línea” capaces de apoyar el estudio fuera del aula por parte de los estudiantes y elabora un material experiencial que puede ser complementario a otra documentación como vídeos, planimetría o material de lectura, –cuyo desarrollo no ha sido objeto de este PIE–.

- . Aprendizaje de recursos basados en las “TICs” que exploran su potencial para el aprendizaje de la “Realidad Virtual” como una forma alternativa para presentar contenidos vinculados a la disciplina arquitectónica en el contexto de los viajes de arquitectura como trabajo de campo. La producción por parte de los estudiantes de elementos de realidad virtual presenta un alto potencial para el desarrollo de competencias genéricas como trabajo en equipo, competencias digitales, creatividad o búsqueda de información.

El papel de los docentes es fundamentalmente el de diseñador curricular. Asumen una labor de selección, agrupación y organización del contenido considerado de interés. Esta labor comenzó con la elaboración del itinerario del viaje sobre el que se apoya este proyecto. El viaje en sí mismo es el estimulador y motivador del alumnado en un proceso que realizaron acompañados y guiados por sus profesores, que actúan a la vez de facilitadores al poner frente a ellos los recursos necesarios para la elaboración del material.

2.5. Alcance y público objetivo

El proyecto planteado estaba dirigido a tres comunidades distintas que, ordenadas de menor a mayor y de más próxima a más lejana, son la siguientes:

- . Los estudiantes matriculados en el turno de mañana de las asignaturas Proyectos 1 y Proyectos 2 durante el segundo semestre del curso 2017-2018. Estos aproximadamente 350 estudiantes participaron directamente en el proyecto involucrándose de forma directa en la preparación y difusión del contenido a partir del cual la comunidad fue activada.

- . Los estudiantes de la ETS Arquitectura UPM que tengan interés. En concreto y sin ser exhaustivos, los contenidos son de interés para las materias de Historia del Arte y de la Arquitectura, Dibujo, Análisis e Ideación y Composición Arquitectónica.

- . Estudiantes de arquitectura en cualquier lugar del mundo, que podrán emplear el material proporcionado por la comunidad de estudiantes de la UPM. Este grupo global puede extenderse a todas aquellas personas que sin tener una relación directa con la arquitectura, estén interesadas en estos recursos como material de interés cultural en general.

2.6 Conclusiones

Resulta relevante entender que lo que se presenta en este artículo es una fase *beta* del repositorio de visitas virtuales. El Proyecto de Innovación financiado por la UPM ha permitido apenas arrancar este ambicioso trabajo, con el fin de empezar a detectar tanto sus potencialidades como sus carencias. De forma que unas puedan ser tomadas como líneas de trabajo en el futuro, y las otras subsanadas durante las siguientes fases.

Sin duda hay muchos aspectos a ajustar en los próximos tiempos, especialmente aquellos que tienen que ver con la apertura de la plataforma para que cada uno de sus potenciales usuarios pueda añadir, modificar o matizar contenido e incluso que este contenido no solo sean las visitas virtuales sino también geolocalizaciones o información complementaria que le dé contexto (bibliografía, webografía, lugares cercanos...). En cualquier caso, los autores

consideran que el trabajo desarrollado hasta este punto tiene gran valor docente y resulta relevante para una comunidad mucho más amplia que la que lo ha puesto en funcionamiento.

Hay otra cuestión, quizá tangencial, pero que es relevante no evitar: ¿por qué un proyecto que se presenta como radicalmente digital acaba editando una revista en papel para su difusión? La razón tiene que ver con la ausencia de un marco de difusión de contenidos a pequeña escala en el Departamento y la Escuela en la que se enmarca este proyecto, de tal forma que el soporte físico, con los conocimientos a nivel usuario de que disponemos, nos permite controlar de forma más específica el alcance de dicha difusión. Además, no podemos olvidar que el formato papel -con registro e ISBN- es todavía validado casi exclusivamente por parte de las Agencias de Evaluación de la actividad docente y su calidad, lo que convierte el soporte digital en un medio por consolidar para que estas actividades sean reconocidas como actividad docente e investigadora de relevancia.

En definitiva, el grupo de profesores implicado en la experiencia la valora de forma muy positiva. Ha permitido, por un lado, involucrar a los estudiantes en la preparación del material del viaje, haciendo que esta actividad de aprendizaje tenga un peso todavía mayor en su formación; además, el proyecto ha permitido abrir una base de datos con las primeras visitas virtuales que debe ser germen de un gran repositorio de arquitecturas relevantes en la historia de nuestra disciplina, accesible a todos aquellos interesados en participar en una experiencia inmersiva similar a lo que supone acceder físicamente a sus espacios.

3. Bibliografía

ADAMS, S., CUMMINS, M., DAVIS, A., FREEMAN, A., HALL, C., y ANANTHANARAYANAN, V. (2017). *Resumen Informe Horizon. Educación Superior*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). Departamento de Proyectos Europeos. <http://educalab.es/documents/10180/38496/Resumen_Informe_Horizon_2017/44457ade-3316-418e-9ff9-fd5e86fc6707> [Consulta: 06 de Septiembre de 2018]

ALMONACID, R. (2017). "Innovación docente en Arquitectura para la generación *millennial*". En JIDA'17. *V Jornadas sobre innovación docente en arquitectura*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, 16 y 17 de Noviembre de 2017. A: García-Escudero, Daniel; Bardí Milà, Berta, eds. 2017. Barcelona: UPC IDP; GILDA, 2017. ISBN: 978-84-9880-681-6 (UPC), p. 36-41. <<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/110594>> [Consulta: 06 de Septiembre de 2018]

BURDEA, G., COIFFET G. (1993). *Virtual Reality Technology*, Wiley: Interscience.

CORMIER, D. (2007). *Membership, Collaboration and the Interwebs*. <<http://www.webcitation.org/5XebgJkGU>> [Consulta: 06 de Septiembre de 2018]

CORMIER, D. (2008). *Rhizomatic knowledge communities: Edtechtalk, Webcast Academy*. <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.869.638&rep=rep1&type=pdf>> [Consulta: 06 de Septiembre de 2018]

DELEUZE, G., GUATTARI, F. (1987). *A thousand plateaus: Capitalism and Schizophrenia*. London: University of Minnesota Press.

DÓCOLA, S., PUIG, M., SERI, R., ACOSTA M. (XXXX). "El viaje del arquitecto. Experiencia de un espacio curricular optativo en FABYD." <<https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/6998/Silvia%20D%C3%B3cola%20M%20C3%B3nica%20Puig%20R%20Romina%20Seri%20Mart%C3%ADn%20Acosta.pdf?sequence=3&isAllowed=y>> [Consulta: 06 de Septiembre de 2018]

- HART, L. A. (1991). *Human Brain, Human Learning*, Oak Creek, AZ.: Books for Educators.
- FERRO, C; MARTÍNEZ, A. I. ; OTERO, M^a C. (2009). "Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles" EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 29/ Julio 2009. <<http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec29/>>. [Consulta: 06 de Septiembre de 2018]. ISSN 1135-9250.
- LE CORBUSIER. (1960). *My Work*. Nueva York: Architectural Press.
- RAMÓN, M. (2015). "Neuroeducación: un desafío para los docentes". Educalab.
- SANTAMARINA-MACHO, C. (2017) "Náufragos digitales en la enseñanza arquitectónica". En *JIDA'17. V Jornadas sobre innovación docente en arquitectura*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, 16 y 17 de Noviembre de 2017. A: García-Escudero, Daniel; Bardí Milà, Berta, eds. 2017. Barcelona: UPC IDP; GILDA, 2017. ISBN: 978-84-9880-681-6 (UPC), p. 23-31. <<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/109579>> [Consulta: 06 de Septiembre de 2018]
- PRENSKY, M. (2001) "Digital Natives, Digital Immigrants" en *On the Horizon*, 9, 5, October 2001. <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky - Digital Natives, Digital Immigrants - Part1.pdf>> [Consulta: 06 de Septiembre de 2018]
- PRENSKY, M. (2001b) "Do They Really Think Differently?" en *On the Horizon*, 9, 6, December 2001 <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky - Digital Natives, Digital Immigrants - Part2.pdf>> [Consulta: 06 de Septiembre de 2018]