

# JIDA'21

IX JORNADAS  
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE  
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION  
IN ARCHITECTURE JIDA'21

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ  
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'21

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE VALLADOLID  
11 Y 12 DE NOVIEMBRE DE 2021



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**

Alba Arboix, Jordi Franquesa, Joan Moreno

#### **Edita**

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

**ISBN** 978-84-9880-969-5 (IDP-UPC)

**eISSN** 2462-571X

© de los textos y las imágenes: los autores

© de la presente edición: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons:  
Reconocimiento - No comercial - SinObraDerivada (cc-by-nc-nd):

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

## **Comité Organizador JIDA'21**

### ***Dirección y edición***

#### **Berta Bardí i Milà (UPC)**

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

#### **Daniel García-Escudero (UPC)**

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

### ***Organización***

#### **Nieves Fernández Villalobos (UVA)**

Dra. Arquitecta, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA

#### **Jordi Franquesa (UPC)**

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

#### **Joan Moreno Sanz (UPC)**

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

#### **Gemma Ramón-Cueto (UVA)**

Dra. Arquitecta, Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de los Medios continuos y Teoría de Estructuras, Secretaria Académica ETSAVA

#### **Jorge Ramos Jular (UVA)**

Dr. Arquitecto, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA

#### **Judit Taberna (UPC)**

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

### ***Coordinación***

#### **Alba Arboix**

Dra. Arquitecta, Teoría e Historia de la Arquitectura y Técnicas de la Comunicación, ETSAB-UPC

### ***Comunicación***

#### **Eduard Llorens i Pomés**

ETSAB-UPC

## **Comité Científico JIDA'21**

**Luisa Alarcón González**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Eusebio Alonso García**

Dr. Arquitecto, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA-UVA

**Darío Álvarez Álvarez**

Dr. Arquitecto, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA-UVA

**Antonio Álvaro Tordesillas**

Dr. Arquitecto, Urbanismo y Representación de la Arquitectura, ETSAVA-UVA

**Atxu Amann Alcocer**

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Javier Arias Madero**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSAVA-UVA

**Irma Arribas Pérez**

Dra. Arquitecta, Diseño, Instituto Europeo de Diseño, IED Barcelona

**Raimundo Bambó**

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, EINA-UNIZAR

**Iñaki Bergera**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Jaume Blancafort**

Dr. Arquitecto, Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UPCT

**Enrique Manuel Blanco Lorenzo**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, Urbanismo y Composición, ETSAC-UdC

**Raúl Castellanos Gómez**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Nuria Castilla Cabanes**

Dra. Arquitecta, Construcciones arquitectónicas, ETSA-UPV

**David Caralt**

Arquitecto, Universidad San Sebastián, Sede Concepción, Chile

**Rodrigo Carbajal Ballell**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Eva Crespo**

Dra. Arquitecta, Tecnología de la Arquitectura, ETSAB-UPC

**Silvia Colmenares**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Còssima Cornadó Bardón**

Dra. Arquitecta, Tecnología de la Arquitectura, ETSAB-UPC

**Eduardo Delgado Orusco**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Carmen Díez Medina**

Dra. Arquitecta, Composición, EINA-UNIZAR

**Sagrario Fernández Raga**

Dra. Arquitecta, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA-UVA

**Arturo Frediani Sarfati**

Dr. Arquitecto, Proyectos, Urbanismo y Dibujo, EAR-URV

**Jessica Fuentealba Quilodrán**

Dra. Arquitecta, Departamento Diseño y Teoría de la Arquitectura, Universidad del Bio-Bío, Concepción, Chile

**Noelia Galván Desvaux**

Dra. Arquitecta, Urbanismo y Representación de la Arquitectura, ETSAVA-UVA

**María Jesús García Granja**

Arquitecta, Departamento de Arte y Arquitectura, eAM'-UMA

**Pedro García Martínez**

Dr. Arquitecto, Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UPCT

**Mariona Genís Vinyals**

Dra. Arquitecta, BAU Centre Universitari de Disseny, UVic-UCC

**Eva Gil Lopesino**

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**María González**

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Arianna Guardiola Villora**

Dra. Arquitecta, Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSA-UPV

**David Hernández Falagán**

Dr. Arquitecto, Teoría e historia de la arquitectura y técnicas de comunicación, ETSAB-UPC

**José M<sup>a</sup> Jové Sandoval**

Dr. Arquitecto, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA-UVA

**Íñigo Lizundia Uranga**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSA EHU-UPV

**Carlos Labarta**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Emma López Bahut**

Dra. Arquitecta, Proyectos, Urbanismo y Composición, ETSAC-UdC

**Juanjo López de la Cruz**

Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Alfredo Llorente Álvarez**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánicas de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSAVA-UVA

**Magda Mària Serrano**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAV-UPC

**Cristina Marieta Gorriti**

Dra. Arquitecta, Ingeniería Química y del Medio Ambiente, EIG UPV-EHU

**Zaida Muxí Martínez**

Dra. Arquitecta, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAB-UPC

**David Navarro Moreno**

Dr. Ingeniero de Edificación, Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UPCT

**Amadeo Ramos Carranza**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Patricia Reus**

Dra. Arquitecta, Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UPCT

**Silvana Rodrigues de Oliveira**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Carlos Rodríguez Fernández**

Dr. Arquitecto, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA-UV

**Jaume Roset Calzada**

Dr. Físico, Física Aplicada, ETSAB-UPC

**Borja Ruiz-Apilánez Corrochano**

Dr. Arquitecto, UyOT, Ingeniería Civil y de la Edificación, EAT-UCLM

**Patricia Sabín Díaz**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, Urbanismo y Composición, ETSAC-UdC

**Mara Sánchez Llorens**

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Luis Santos y Ganges**

Dr. Urbanista, Urbanismo y Representación de la Arquitectura, ETSAVA-UVA

**Carla Sentieri Omarremertería**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPV

**Marta Serra Permanyer**

Dra. Arquitecta, Teoría e Historia de la Arquitectura y Técnicas de la Comunicación, ETSAB-UPC

**Sergio Vega Sánchez**

Dr. Arquitecto, Construcción y Tecnologías Arquitectónicas, ETSAM-UPM

**José Vela Castillo**

Dr. Arquitecto, Culture and Theory in Architecture and Idea and Form, IE School of Architecture and Design, IE University, Segovia

**Ferran Ventura Blanch**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, eAM'-UMA

**Isabel Zaragoza de Pedro**

Dra. Arquitecta, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

## ÍNDICE

1. **Hábitat, paisaje e infraestructura en el entorno de la presa de El Grado (Huesca)** *Habitat, landscape and infrastructure in the surroundings of El Grado dam (Huesca)*. Estepa Rubio, Antonio; Elía García, Santiago.
2. **Aprendiendo a dibujar confinados: un método, dos entornos.** *Learning to draw in confinement: one method, two environments*. Salgado de la Rosa, María Asunción; Raposo Grau, Javier Fco, Butragueño Díaz-Guerra, Belén.
3. **Aprendizaje basado en proyecto en la arquitectura a través de herramientas online.** *Project-based learning in architecture through online tools*. Oregi, Xabat; Rodriguez, Iñigo; Martín-Garín, Alexander.
4. **Técnicas de animación para la comprensión y narración de procesos de montaje constructivos.** *Animation techniques for understanding and storytelling of construction assembly processes*. Maciá-Torregrosa, María Eugenia.
5. **Desarrollo del Programa de Aprendizaje y Servicio en diversas asignaturas del grado de arquitectura.** *Development of the Learning and Service Program in various subjects of the degree of architecture*. Coll-Pla, Sergio; Costa-Jover, Agustí.
6. **Integración de estándares sostenibles en proyectos arquitectónicos.** *Integration of sustainable standards in architectural projects*. Oregi, Xabat.
7. **La Olla Común: una etnografía arquitectónica.** *The Common Pot: an architectural ethnography*. Abásolo-Llaría, José.
8. **Taller vertical, diseño de hábitat resiliente indígena: experiencia docente conectada.** *Vertical workshop, indigenous resilient habitat design: connected teaching experience*. Lobato-Valdespino, Juan Carlos; Flores-Romero, Jorge Humberto.
9. **Lecciones espaciales de las instalaciones artísticas.** *Learning from the space in art installations*. Zaparaín-Hernández, Fernando; Blanco-Martín, Javier.
10. **Alternativas para enseñar arquitectura: del proyecto introspectivo al campo expandido.** *Alternatives for Teaching Architecture: From the Introspective Project to the Expanded Field*. Juarranz Serrano, Angela; Rivera Linares, Javier.
11. **Una Herramienta de apoyo a la Docencia de las Matemáticas en los Estudios de Arquitectura.** *A Tool to support the Teaching of Mathematics for the Degree in Architecture*. Reyes-Iglesias, María Encarnación.
12. **Luvina, Juan Rulfo: materia de proyecto.** *Luvina, Juan Rulfo: matter of project*. Muñoz-Rodríguez, Rubén; Pastorelli-Paredes, Giuliano.

13. **No se trata de ver videos: métodos de aprendizaje de la geometría descriptiva. *It's not about watching videos: descriptive geometry learning methods.*** Álvarez Atarés, Fco. Javier.
14. **Integration of Art-Based Research in Design Curricula. *Integración de investigación basada en el arte en programas de diseño.*** Paez, Roger; Valtchanova, Manuela.
15. **¿Autómatas o autónomas? Juegos emocionales para el empoderamiento alineado y no alienado. *Automata or autonomous? Emotional games for aligned and non-alienated empowerment.*** Ruiz Plaza, Angela.
16. **Otras agendas para el estudiante. *Another student agendas.*** Minguito-García, Ana Patricia.
17. **Los Archivos de Arquitectura: una herramienta para la docencia con perspectiva de género. *The Archives of Architecture: a tool for teaching with a gender perspective.*** Ocerin-Ibáñez, Olatz; Rodríguez-Oyarbide, Itziar.
18. **Habitar 3.0: una estrategia para (re)pensar la arquitectura. *Inhabiting 3.0: a strategy to (re)think architecture.*** González-Ortiz, Juan Carlos.
19. **Actividades de aprendizaje para sesiones prácticas sobre la construcción en arquitectura. *Learning activities for practical sessions about construction in architecture.*** Pons-Valladares, Oriol.
20. **Getaria 2020: inspirar, pintar, iluminar. *Getaria 2020: inspire, paint, enlight.*** Mujika-Urteaga, Marte; Casado-Rezola, Amaia; Izkeaga-Zinkunegi, Jose Ramon.
21. **Aprendiendo a vivir con los otros a través del diseño: otras conversaciones y metodologías. *Learning to live with others through design: other conversations and methodologies.*** Barrientos-Díaz, Macarena; Nieto-Fernández, Enrique.
22. **Geogebra para la enseñanza de la Geometría Descriptiva: aplicación para la docencia online. *Geogebra for the teaching of Descriptive Geometry: application for online education.*** Quintilla Castán, Marta; Fernández-Morales, Angélica.
23. **La crítica bypass: un taller experimental virtual. *The bypass critic: a virtual experimental workshop.*** Barros-Di Giammarino, Fabián.
24. **Urbanismo táctico como herramienta docente para transitar hacia una ciudad cuidadora. *Tactical urbanism as a teaching tool for moving towards a caring city.*** Telleria-Andueza, Koldo; Otamendi-Irizar, Irati.
25. **Proyectos orales. *Oral projects.*** Cantero-Vinuesa, Antonio.
26. **Intercambios docentes online: una experiencia transdisciplinaria sobre creación espacial. *Online teaching exchanges: a transdisciplinary experience on spatial creation.*** Llamazares Blanco, Pablo.



27. **Nuevos retos docentes en geometría a través de la cestería. *New teaching challenges in geometry through basketry.*** Casado-Rezola, Amaia; Sanchez-Parandiet, Antonio; Leon-Cascante, Iñigo.
28. **Mecanismos de evaluación a distancia para asignaturas gráficas en Arquitectura. *Remote evaluation mechanisms for graphic subjects in architecture.*** Mestre-Martí, María; Muñoz-Mora, Maria José; Jiménez-Vicario, Pedro M.
29. **El proceso didáctico en arquitectura es un problema perverso: la respuesta, un algoritmo. *The architectural teaching process is a wicked problema: the answer, an algorithm.*** Santalla-Blanco, Luis Manuel.
30. **La experiencia de habitar de los estudiantes de nuevo ingreso: un recurso docente. *The experience of inhabiting in new students: a teaching resource.*** Vicente-Gilabert, Cristina; López Sánchez, Marina.
31. **Habitar la Post-Pandemia: una experiencia docente. *Inhabiting the Post-Pandemic: a teaching experience.*** Rivera-Linares, Javier; Ábalos-Ramos, Ana; Domingo-Calabuig, Débora; Lizondo-Sevilla, Laura.
32. **El arquitecto ciego: método Daumal para estudiar el paisaje sonoro en la arquitectura. *The blind architect: Daumal method to study the soundscape in architecture.*** Daumal-Domènech, Francesc.
33. **Reflexión guiada como preparación previa a la docencia de instalaciones en Arquitectura. *Guided reflection in preparation for the teaching of facilities in Architecture.*** Aguilar-Carrasco, María Teresa; López-Lovillo, Remedios María.
34. **PhD: Grasping Knowledge Through Design Speculation. *PhD: acceder al conocimiento a través de la especulación proyectual.*** Bajet, Pau.
35. **andamiARTE: la Arquitectura Efímera como herramienta pedagógica. *ScaffoldART: ephemeral Architecture as a pedagogical tool.*** Martínez-Domingo, Yolanda; Blanco-Martín, Javier.
36. **Como integrar la creación de una biblioteca de materiales en la docencia. *How to integrate the creation of a materials library into teaching.*** Azcona-Urbe, Leire.
37. **Acciones. *Actions.*** Gamarra-Sampén, Agustín; Perleche-Amaya, José Luis.
38. **Implementación de la Metodología BIM en el Grado en Fundamentos de Arquitectura. *Implementation of BIM Methodology in Bachelor's Degree in Architecture.*** Leon-Cascante, Iñigo; Uranga-Santamaria, Eneko Jokin; Rodríguez-Oyarbide, Itziar; Alberdi-Sarraoa, Aniceto.
39. **Cartografía de Controversias como recurso para analizar el espacio habitado. *Mapping Controversies as a resource for analysing the inhabited space.*** España-Naveira, Paloma; Morales-Soler, Eva; Blanco-López, Ángel.

40. **Percepciones sobre la creatividad en el Grado de Arquitectura. *Perceptions on creativity at the Architecture Degree.*** Bertol-Gros, Ana; López, David.
41. **El paisajismo en la redefinición del espacio público en el barrio de San Blas, Madrid. *The landscape architecture in the redefinition of public space in the neighbourhood of San Blas, Madrid.*** Del Pozo, Cristina; Jeschke, Anna Laura.
42. **De las formas a los flujos: aproximación a un proyecto urbano [eco]sistémico. *Drawing thought a screen: teaching architecture in a digital world.*** Crosas-Armengol, Carles; Perea-Solano, Jorge; Martí-Elias, Joan.
43. **Dibujar a través de una pantalla: la enseñanza de la arquitectura en un mundo digital. *Drawing thought a screen: teaching architecture in a digital world.*** Alonso-Rodríguez, Marta; Álvarez-Arce, Raquel.
44. **Land Arch: el arte de la tierra como Arquitectura, la Arquitectura como arte de la tierra. *Land Arch: Land Art as Architecture, Architecture as Land Art.*** Álvarez-Agea, Alberto; Pérez-de la Cruz, Elisa.
45. **Hyper-connected hybrid educational models for distributed learning through prototyping. *Modelo educacional híbrido hiperconectado para el aprendizaje mediante creación de prototipos.*** Chamorro, Eduardo; Chadha, Kunaljit.
46. **Ideograma. *Ideogram.*** Rodríguez-Andrés, Jairo; de los Ojos-Moral, Jesús; Fernández-Catalina, Manuel.
47. **Taller de las Ideas. *Ideas Workshop.*** De los Ojos-Moral, Jesús; Rodríguez-Andrés, Jairo; Fernández-Catalina, Manuel.
48. **Los proyectos colaborativos como estrategia docente. *Collaborative projects as a teaching strategy.*** Vodanovic-Undurruga, Drago; Fonseca-Alvarado, Maritza-Carolina; Noguera-Errazuriz, Cristóbal; Bustamante-Bustamante, Teresita-Paz.
49. **Paisajes Encontrados: docencia remota y pedagogías experimentales confinadas. *Found Landscapes: remote teaching and experimental confined pedagogies.*** Prado Díaz, Alberto.
50. **Urbanismo participativo: una herramienta docente para tiempos de incertidumbre. *Participatory urban planning: a teaching tool for uncertain times.*** Carrasco i Bonet, Marta; Fava, Nadia.
51. **El portafolio como estrategia para facilitar el aprendizaje significativo en Urbanismo. *Portfolio as a strategy for promoting meaningful learning in Urbanism.*** Márquez-Ballesteros, María José; Nebot-Gómez de Salazar, Nuria; Chamizo-Nieto, Francisco José.
52. **Participación activa del estudiante: gamificación y creatividad como estrategias docentes. *Active student participation: gamification and creativity as teaching strategies.*** Loren-Méndez, Mar; Pinzón-Ayala, Daniel; Alonso-Jiménez, Roberto F.

53. **Cuaderno de empatía: una buena práctica para conocer al usuario desde el inicio del proyecto. *Empathy workbook - a practice to better understand the user from the beginning of the project.*** Cabrero-Olmos, Raquel.
54. **Craft-based methods for robotic fabrication: a shift in Architectural Education. *Métodos artesanales en la fabricación robótica: una evolución en la experiencia docente.*** Mayor-Luque, Ricardo; Dubor, Alexandre; Marengo, Mathilde.
55. **Punto de encuentro interdisciplinar: el Museo Universitario de la Universidad de Navarra. *Interdisciplinary meeting point. The University Museum of the University of Navarra.*** Tabera Roldán, Andrés; Velasco Pérez, Álvaro; Alonso Pedrero, Fernando.
56. **Arquitectura e ingeniería: una visión paralela de la obra arquitectónica. *Architecture and engineering: a parallel vision of architectural work.*** García-Asenjo Llana, David.
57. **Imaginarios Estudiantiles de Barrio Universitario. *Student's University Neighborhood Imaginaries.*** Araneda-Gutiérrez, Claudio; Burdiles-Allende, Roberto; Morales-Rebolledo Dehany.
58. **El aprendizaje del hábitat colectivo a través del seguimiento del camino del refugiado. *Learning the collective habitat following the refugee path.*** Castellano-Pulido, F. Javier.
59. **El laboratorio de investigación como forma de enseñanza: un caso de aprendizaje recíproco. *The research lab as a form of teaching: a case of reciprocal learning.*** Fracalossi, Igor.

# Reflexión guiada como preparación previa a la docencia de instalaciones en Arquitectura

## *Guided reflection in preparation for the teaching of facilities in Architecture*

**Aguilar-Carrasco, María Teresa; López-Lovillo, Remedios María**

Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, Universidad de Sevilla, España. [macarrasco@us.es](mailto:macarrasco@us.es); [rllovilla@us.es](mailto:rllovilla@us.es)

---

### **Abstract**

*The significance of facilities in Architecture is quite unknown in the society in which we live, even for future architecture students. Relegating the facilities to the background is habitual and it causes operation problems, visually pollution and it affects inhabitants' comfort. Furthermore, basic aspects for users' health such as indoor air quality are not usually included in the architectural process. Can this be avoided by making the students aware of the importance of integrating the facilities and the aspects they cover? Is the root of the problem in the way of teaching these subjects? To give an answer to these questions, the Architecture Zero Course has been used to force a first critical reflection on these issues, using gamification and ICT. This experience results are key to focus teaching in the facilities subjects of the degree.*

**Keywords:** TIC tools, facilities in architecture, guided reflection, gamification, active methodologies.

**Thematic areas:** technology, TIC tools, educative research.

---

### **Resumen**

*El alcance de las Instalaciones en la Arquitectura es bastante desconocido en la sociedad en la que nos encontramos, incluso para los futuros estudiantes de Arquitectura. Lo habitual es relegar las instalaciones a un segundo plano causando problemas de funcionamiento, contaminando visualmente y afectando al confort de los habitantes. Además, aspectos fundamentales para la salud del usuario como la calidad del aire no suelen incluirse en el proceso arquitectónico. ¿Se puede evitar esto concienciando previamente a los estudiantes de la importancia de la integración de las instalaciones y de los aspectos que abarcan? ¿Está la raíz del problema en la docencia de estas asignaturas? Para responder a estas preguntas se ha utilizado el Curso Cero de Arquitectura para forzar una primera reflexión crítica sobre estos temas, usando la gamificación y las TIC. Los resultados de esta experiencia son claves para enfocar la docencia en las asignaturas de Instalaciones del Grado.*

**Palabras clave:** herramientas TIC, instalaciones en arquitectura, reflexión guiada, gamificación, metodologías activas.

**Bloques temáticos:** tecnología, herramientas TIC, investigación educativa.

## Introducción

¿A qué nos referimos cuando hablamos de las instalaciones en la arquitectura? Las instalaciones comprenden todo aquello que convierte a un espacio en habitable y permite a las personas que lo habitan alcanzar el bienestar. Cualquier espacio debe cuidar a sus habitantes y ahí juegan un papel fundamental las instalaciones. Suministros esenciales, calidad del aire, confort térmico, iluminación o ahorro de energía son solo algunos de los aspectos claves de este campo.

Sin embargo, la visión de la población con respecto a este tema es muy diferente. La creencia general se fundamenta en que las instalaciones en la Arquitectura son tuberías, aires acondicionados y cables en fachadas, bajantes en patios interiores, etc. No se es consciente de que estrategias como la propia implantación del edificio, la materialidad, la orientación o las medidas pasivas, entre muchos otros, configuran el acondicionamiento de los espacios interiores. Los arquitectos tenemos cierta responsabilidad en esto. En ocasiones las instalaciones son aquello que queda relegado a un segundo plano. Desde la concepción del proyecto se piensa en la estructura y en la materialidad al conformar la imagen del edificio. ¿Acaso las instalaciones no forman parte de la imagen? Las instalaciones llegan en el último momento y, habitualmente, de la mano de “¿y por dónde metemos ahora esto?”, lo que las convierte en aquello indeseado que ensucia el proyecto.

Este pensamiento es también el de la mayoría de los nuevos estudiantes que llegan a la Escuela de Arquitectura. Con esta visión se enfrentan por primera vez a la asignatura de Instalaciones. Pero este encuentro tiene lugar en segundo, cuando ya tienen ciertos conocimientos de Proyectos, Construcción, Estructura, Urbanismo, Dibujo, Historia... ¿Han oído hablar hasta el momento de las instalaciones? A partir de esta reflexión surgen varias preguntas a las que se les intenta dar respuesta con la experiencia docente que aquí se expone.

## 1. Antecedentes

Con el fin de incentivar el aprendizaje de los estudiantes universitarios, cada vez está más extendido el empleo de estrategias de gamificación y herramientas TIC. Además, para motivar a los futuros estudiantes de grados se está recurriendo desde los últimos años en las universidades y escuelas de nuestra geografía la impartición de Cursos Cero previos a los estudios universitarios.

### 1.1. Curso Cero

Desde hace unos años se ha ido implantando en las distintas Escuelas de Arquitectura la impartición de un curso cero previo al grado en Arquitectura (Fortes, 2010), dedicado a los estudiantes que van a iniciar sus estudios, así como en otros grados (Martínez, 2018). Sin embargo, parte de estos cursos se enfocan al repaso de materias impartidas en la Enseñanza Secundaria o a la formación en nuevas competencias con la idea de que todo el alumnado comience el primer año del grado con una base común. Pero estos no se centran en la evaluación de los conocimientos previos del futuro alumnado, dejando a un lado el análisis de la visión general que tienen los estudiantes sobre el grado y sobre los distintos campos de la arquitectura y el papel que juegan dentro de ella.

## 1.2. Gamificación y uso de herramientas TIC

En un sistema educativo en el que cada vez es más difícil obtener la atención de los estudiantes, estrategias como la gamificación se convierten en grandes aliadas del profesorado. Por la propia etimología de la palabra, puede parecer que el término “gamificación” se encuentra asociado a niveles educativos inferiores, por su relación con la palabra “game” (juego en inglés). Sin embargo, son numerosas las experiencias universitarias que se basan en metodologías asociadas a la gamificación para conseguir una mayor implicación y motivar a los estudiantes (Oliva, 2017) (Contreras, 2016) (Pérez-López, 2017) (Villalustre, 2015). Esto es porque la gamificación es definida como el empleo de estrategias dinámicas y divertidas, cercanas al juego, que buscan potenciar la implicación y la motivación de los estudiantes mediante retroalimentación positiva y que a su vez propicia una comunicación más cercana entre el profesorado y el estudiantado. Con todo esto se consiguen procesos de aprendizaje más significativos (Oliva, 2017).

La gamificación suele estar asociada con el empleo de herramientas TIC. Las herramientas TIC se suelen utilizar para la comprobación de los conocimientos adquiridos tras la impartición de una clase, como forma de evaluación de lo aprendido por los estudiantes. Para ello se emplean actividades como cuestionarios, autoevaluaciones, foros... (Martínez, 2015) (Rodríguez, 2005) En otros estudios se han utilizado para que el alumno adquiriera nuevos conocimientos a través de estas herramientas. En este último caso se enmarcan desde trabajos de investigación sobre alguna temática concreta (Rodríguez, 2005) (Domínguez-Amarillo, 2017) hasta aplicación de la docencia inversa de algunas partes del temario (García, 2013).

Algunas metodologías han aplicado el uso de TIC en Cursos Cero (Martínez, 2015) y otras la gamificación en estos cursos (Martínez, 2018). Sin embargo, no se han encontrado referencias de experiencias en las que se hayan usado dichas herramientas para la evaluación previa al grado en Arquitectura.

## 2. Objetivos

El objetivo de esta experiencia docente es analizar las ideas preconcebidas que tienen los estudiantes antes de empezar el grado y hacerles reflexionar sobre temas de los que hasta el momento no eran conscientes o no se habían planteado, preparándolos así para su posterior primer contacto con las instalaciones. Además, esto permite conocer las carencias con el fin de encaminar la docencia hacia una dirección u otra. Así la experiencia docente se basa en el cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

- Conocer los conocimientos previos de los futuros estudiantes de Arquitectura sobre las instalaciones y su alcance.
- Provocar la reflexión de los estudiantes sobre la repercusión del diseño de las instalaciones en la imagen de la ciudad y el medio ambiente, así como la responsabilidad del arquitecto/a en este aspecto.
- Preparar a los futuros estudiantes de Arquitectura concienciándolos de que las instalaciones deben estar presentes desde el inicio de cualquier proyecto y desde el primer año del grado.
- Originar nuevas inquietudes relacionadas con las instalaciones exponiendo las múltiples posibilidades que ofrece este campo, no sólo en el ámbito constructivo, sino también en el de la investigación.
- Detectar los puntos más débiles para el futuro desarrollo de la docencia en las distintas asignaturas de instalaciones, haciendo hincapié en las que se desarrollan en los primeros cursos.

- Incorporar la gamificación y las herramientas TIC para evaluar los conocimientos previos del alumnado que va a iniciar el grado de Arquitectura a través de un Curso Cero.

### 3. Metodología

Para alcanzar estos objetivos se ha aplicado el uso de herramientas TIC en una sesión que se realizó en el Curso Cero de la Escuela de Arquitectura, realizado de forma online a través de la plataforma Blackboard Learn del 30 de septiembre al 2 de octubre del curso académico 2020/21. Este Curso Cero, al que asistieron 124 participantes, tuvo lugar días antes del inicio del Primer Curso de Arquitectura ya que está pensado como introducción para estudiantes que comienzan sus estudios en el grado.

La sesión se basa en la realización de preguntas constantes a los estudiantes a través de la plataforma virtual KAHOOT! que permite intercalar diapositivas informativas y preguntas con el objetivo de alejarse de la idea de examen. Con esta herramienta, muy utilizada para la gamificación en el aula, se produce un acercamiento más amable con el estudiante, evitando tensiones y permitiendo que las respuestas se realicen de forma sincera a la vez que divertida, pues se convierte en una especie de concurso. La sesión se estructura de la siguiente manera: al principio se realizan preguntas generales con las que se busca descubrir los conocimientos comunes que tienen sobre el concepto de instalaciones o la función que realiza el arquitecto en este campo, entre otros. A continuación, se intenta despertar el interés de los estudiantes con la introducción de información mediante imágenes o datos. A partir de ahí se van intercalando preguntas y pequeñas aclaraciones focalizadas en temas concretos para promover que los estudiantes reflexionen sobre conceptos que desconocían. La experiencia finaliza con una actividad individual asincrónica a la sesión en la cual se pide a cada estudiante varias reflexiones guiadas sobre los temas tratados.

La sesión se estructura de la siguiente manera:

#### 1. Bloque 1: ¿Qué implican las instalaciones para los futuros estudiantes de arquitectura?

El primer conjunto de preguntas tiene el objetivo de conocer cuál es la idea previa general de los estudiantes sobre las instalaciones de un edificio, así como del papel del arquitecto en este campo.

Para empezar, antes de realizar ninguna explicación, se les pregunta qué son para ellos las instalaciones de un edificio. En este caso se elige la opción de respuesta libre para no coartar la creatividad de los participantes.

La siguiente pregunta se focaliza en la labor del arquitecto en relación con este ámbito. En esta pregunta pueden escoger entre 4 opciones, siendo dos correctas (▲ Diseño y cálculo; ■ Control de la ejecución) y otras dos, a priori, más disparatadas (● Los arquitectos no se encargan de las instalaciones; ◆ Sólo diseño. El cálculo lo realiza un ingeniero). Con esta se pretende conocer qué idea tienen sobre su futura práctica en el mundo real en relación con las instalaciones.

#### 2. Bloque 2: Hacia la reflexión crítica

Con este grupo de preguntas se busca propiciar esa reflexión crítica sobre las instalaciones y su influencia en la imagen cotidiana de nuestro entorno.

Como introducción a este bloque se les realiza una pregunta que pretende averiguar la idea de los estudiantes sobre el propio proceso de diseño de un edificio y el lugar que ocupan para ellos/as el diseño de las instalaciones en el mismo. Para ello deben ordenar los siguientes procesos, aunque nadie acertará esta pregunta ya que no existe un orden correcto: diseño del

edificio, elección del material, diseño de la estructura y diseño de las instalaciones. Se pretende incidir con ello en que todo se debe tener en cuenta desde el principio. Sin embargo, no se les muestra la solución hasta la siguiente pregunta propiciando así que ellos mismos lleguen a esa conclusión.

En la siguiente pregunta se muestran varias imágenes de sistemas de climatización, cables y tuberías alterando la imagen de fachadas y cubiertas en varios edificios Fig. 1. Se invita al alumnado a que describan con una palabra lo que estas imágenes les sugieren. En este caso las respuestas válidas están relacionadas con palabras como horror, feo, estresante o desagradable. En este punto surge la pregunta clave: lo que ocurre en esas imágenes ¿es responsabilidad del arquitecto? A esto deben responder los participantes con verdadero o falso.



Fig. 1 Imagen utilizada en la sesión para mostrar el impacto visual de las instalaciones

A continuación, se hace referencia a la pregunta con la que se iniciaba el bloque y se da la respuesta correcta: no hay ningún orden correcto, todo debe tenerse en cuenta desde el principio.

La visibilidad de las instalaciones lleva a una nueva pregunta: ¿siempre que las instalaciones están a la vista quiere decir que están mal diseñadas? Se les hace reflexionar respondiendo a esta pregunta con verdadero o falso a través una imagen del Centro Pompidou de París, obra de Renzo Piano y Richard Rogers. Este edificio se encuentra rodeado por un entramado de coloridas tuberías minuciosamente diseñadas. Adicionalmente, se incluye una imagen de instalaciones a la vista, en este caso en el interior, de la University College London (UCL). Con estas fotografías se pretende que entiendan que las instalaciones a la vista no implican un mal diseño siempre y cuando estas se encuentren integradas en el proyecto.

### 3. Bloque 3: Las instalaciones son algo más que cables y tuberías

El tercer bloque de preguntas se encuentra más relacionado con el concepto energético. En este caso se comienza con una imagen de paneles fotovoltaicos que revisten la fachada de un edificio. Se indica que se trata de otra imagen en la que las instalaciones se encuentran integradas y se les pide que identifiquen, escribiendo la respuesta, de qué se tratan esos paneles Fig. 2. En la siguiente diapositiva se incorpora una imagen en la que se pueden observar diferentes sistemas para el aprovechamiento de energías renovables: paneles solares, placas fotovoltaicas, mini eólica y caldera de biomasa. En este caso se busca una reflexión más abierta; se pregunta a viva voz si son capaces de identificar alguno de esos sistemas y los participantes deben escribir en el chat de Blackboard Learn sus respuestas. Tras esto, se realiza una breve explicación de cada uno de ellos. Se plantea ahora otro momento de reflexión: “Parece evidente que el uso de energías renovables en grandes edificios es necesario. Pero ¿es relevante también en las



viviendas?”. Ahora deben nuevamente responder verdadero y falso de manera que sean conscientes de que la labor del arquitecto comienza desde el espacio mínimo habitable. Para intensificar esta reflexión se les facilita el dato de las emisiones de CO<sub>2</sub> que produce una vivienda en un año.



Fig. 2 Paneles solares integrados en la fachada

Hasta ahora se ha estado hablando de las instalaciones como elementos tangibles. Sin embargo, las estrategias de configuración del edificio para garantizar el confort interior de los ocupantes también forman parte de esta área. Para saber si los estudiantes son capaces de identificarlas se les lanza la siguiente pregunta de respuesta libre: además del uso de energías renovables, ¿de qué otras formas puede un edificio reducir su consumo de energía? A continuación, se les muestra una fotografía de estrategias pasivas tan comunes como la instalación de persianas necesarias en latitudes cálidas frente a la disposición de grandes paños de vidrio para conseguir acumulación de calor mediante radiación solar, más comunes en zonas frías. O los típicos pueblos blancos de la zona sur del país, pintados de este color para reflejar la radiación solar y mantener más frescas las estancias frente a los pueblos coloreados del norte, que pretenden absorber esa radiación para acumular calor.

Sin embargo, la labor del arquitecto/a en cuanto a las instalaciones no termina en la configuración de los edificios. Se intenta que los participantes propongan otras actividades que puedan desarrollar los arquitectos/as en esta área mediante respuesta libre. Con esto se propone que conozcan la oportunidad de investigación que presenta el análisis de las instalaciones ya que el arquitecto, en su obligación de diseñar espacios confortables para los habitantes, debe conocer y explotar todos los recursos disponibles.

El cuestionario finaliza con una pregunta sobre el conocimiento previo general de los temas vistos en la presentación.

Además, y con el objetivo de afianzar los conceptos puestos en valor durante la presentación se propone que tras la sesión y de forma individual cada estudiante reflexione y justifique la importancia de considerar las instalaciones de un edificio desde su concepción. Adicionalmente, se les pide que indaguen sobre el concepto de “edificio zero” de manera que elaboren una pequeña reflexión relacionándolo con los conocimientos vistos en la sesión. Por último, se propone que cada estudiante localice una investigación desarrollada por un arquitecto en el campo de las instalaciones, explicando brevemente en qué consiste.

## 4. Resultados

Al igual que en la metodología, se han analizado los resultados por bloques de preguntas para poder sacar conclusiones de cada grupo.

### 1. Bloque 1

Partimos de los resultados de la primera pregunta para tener una visión general de la idea que tienen sobre las instalaciones en arquitectura y el papel del arquitecto en ello. En la sesión, una vista rápida de los resultados permitió poder encaminar el discurso hacia la dirección más adecuada.



Fig. 3 Nube de palabras creada con las respuestas de los estudiantes

Tras analizar los resultados cabe destacar que un 72% del alumnado piensa en las instalaciones como elementos tangibles e incluso dentro de este grupo un 22% simplemente hace referencia a los elementos visibles (cables, tuberías, conductos). Un 20% nombró aspectos no relacionados con las instalaciones. Solamente tres estudiantes (5%) hablaron de confort y necesidades del usuario y solo uno nombró la ventilación, tema de gran actualidad. En cuanto al papel del arquitecto menos de la mitad del grupo tenía claro cuál era (42%).

Esto nos demuestra que la idea que traen los estudiantes en cuanto a las instalaciones en la arquitectura no es muy distinta a la visión general de la población que mencionábamos al principio.

### 2. Bloque 2

Una vez comprobado el conocimiento básico previo sobre el papel de las instalaciones en arquitectura de los estudiantes, analizamos la importancia y el lugar que le dan a las instalaciones dentro del proceso del proyecto arquitectónico. Debían ordenar una serie de pasos dentro del proyecto arquitectónico, detallados en el apartado de la metodología. Sin embargo, era una pregunta trampa: no había ningún orden correcto, ya que todo se debe tener en cuenta desde el primer momento. La mayoría de los estudiantes, un 72%, situó el diseño de las instalaciones en el último o penúltimo lugar del proceso de ideación. Este resultado había sido previsto y por ello a continuación se les mostraba las imágenes descritas en la metodología. La mitad del grupo fue capaz de detectar el problema, la mala planificación y organización y el mal diseño. Esto se contradecía con lo anterior, de manera que son capaces de ver el problema, pero no de analizar

la causa ya que casi el 70% dejaba las instalaciones para la última fase del proyecto, lo que llevado a la práctica provoca imágenes como las expuestas en la sesión.

### 3. Bloque 3

Centrándonos en el uso de la energía y la influencia o la importancia del arquitecto y las instalaciones en esto, casi la totalidad de los participantes están concienciados de la importancia del uso de las energías renovables en las viviendas. Sin embargo, tienen un conocimiento muy básico y limitado a lo que la mayoría de la población entiende por uso de energías renovables: uso de paneles solares para el agua caliente en las cubiertas de los edificios. Por ejemplo, solo el 35% reconoce la integración de paneles solares en fachadas. Esto se debe a que la imagen tradicional es la del panel solar inclinado en la cubierta superpuesto sobre el edificio ya existente que abunda en nuestras ciudades.

Otra de las carencias detectadas tiene que ver con el conocimiento de las soluciones pasivas para reducir el consumo energético. No son conscientes de que no se trata de producir la mayor cantidad de energía posible a partir de fuentes de energía renovable sino de controlar la demanda para así reducir el consumo. Se puede deducir que sus ideas sobre el tema están relacionadas con noticias o anuncios de televisión, radio, redes sociales, o lo que ven por la calle. Solo un 30% mencionó medidas pasivas para disminuir el gasto de energía.

Por último, cabe destacar la falta de concienciación acerca de la investigación en Arquitectura, y concretamente en el campo de las instalaciones. Nadie nombró esta posibilidad, cuando la Arquitectura está en continua evolución fruto en la mayoría de los casos de investigaciones científicas en cada uno de los campos que abarca la arquitectura.

## 5. Propuesta

A raíz del análisis de las respuestas del estudiantado se plantean las siguientes propuestas de cambio en las distintas asignaturas del grado.

Se debe recalcar la importancia de la asignatura de Taller, cuyo objetivo es el desarrollo de un proyecto que integre todos los campos de la arquitectura desde el propio diseño del edificio hasta el desarrollo de la estructura, la materialidad, las instalaciones. Esta asignatura debería utilizarse, aún más, como apoyo fundamental a las asignaturas de Instalaciones, en el intento por conseguir que estén pensadas e integradas desde el inicio. Sin embargo, en la mayoría de los talleres el alumnado sigue dejando el diseño de las instalaciones para el final provocado en muchas ocasiones por la propia organización del proyecto docente. Por ello, desde el proyecto docente de la asignatura de Taller, debería ser el propio equipo docente (formado por arquitectos/as) el que incida en la importancia de considerar las instalaciones desde el principio, planteando la intervención del profesorado de instalaciones durante toda la fase del proyecto, y en especial, en las primeras sesiones.

En cuanto a las asignaturas de Instalaciones, el principal fallo que se detecta es el mal planteamiento del ejercicio práctico: un edificio ya construido al que se le añaden las instalaciones, justo lo contrario de lo que se pretende enseñar. Se plantea la posibilidad de ligarlo a la asignatura de Taller incorporando las instalaciones de la práctica propuesta en la asignatura de Acondicionamiento e Instalaciones en el proyecto que se está ideando durante el mismo cuatrimestre en Taller.

Por último, se ha detectado la importancia de tratar determinados temas como eficiencia, edificio zero, consumo, energías renovables, estrategias pasivas, desde el principio del grado. Para ello

no solo se deberían utilizar las asignaturas de Instalaciones sino que se debería hacer extensible a otras como Construcción. En este sentido, se deberían organizar ambas asignaturas de forma conjunta y no de forma independiente como suele suceder en la mayoría de los casos.

## 6. Conclusiones

Una vez finalizada la sesión comprobamos que la actividad cumplía los objetivos planteados. Tanto la participación de los estudiantes a través del chat como las respuestas del cuestionario corroboraron la utilidad de esta metodología para la construcción de un espíritu crítico. Dicha metodología permite que el rol del estudiante y del profesor se reformulen pasando este último a un segundo plano, actuando únicamente como guía. El desarrollo de este razonamiento crítico ayuda al estudiante a prepararse para enfrentarse por primera vez a ciertas asignaturas. Por otra parte, esta experiencia nos permite evaluar los conocimientos previos de los estudiantes de nuevo ingreso acerca de determinados temas y replantearnos la docencia de determinadas áreas. Además, otro aspecto a destacar de esta metodología es el uso del aula virtual. Nos encontrábamos ante el reto de captar la atención de unos 130 estudiantes conectados a una pantalla. El uso de estas herramientas dinámicas nos permite trabajar con grandes grupos y la participación de los estudiantes en todo momento nos demostró su utilidad para llamar la atención y el interés constante de estos. De esta manera se puede concluir que la aplicación de esta metodología a través de las TIC nos sirve de herramienta de evaluación y de construcción de espíritu crítico en estudiantes aún ajenos a la realidad de la Arquitectura.

## 7. Bibliografía

CONTRERAS ESPINOSA, R. y EGUÍA, J.L. (2016). *Gamificación en aulas universitarias*. Barcelona: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona.

DOMÍNGUEZ-AMARILLO, S.; FERNÁNDEZ-AGÜERA, J.; y FERNÁNDEZ-AGÜERA, P. (2017). "Teaching innovation and the use of social networks in architecture: Learning building services design for smart and energy efficient buildings". En *Proceedings of 33rd PLEA International Conference: Design to Thrive, PLEA 2017*, vol. 2, issue 12, p. 2283-2290.

FORTES, M.A.; KOUIBIA, A.; MÁRQUEZ, M.L.; PALOMARES, A.; PASADAS, M.; y RODRIGUEZ, M.L. (2010). "Curso Cero en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Granada" en *Actas de Las I Jornadas Sobre Innovación Docente y Adaptación Al EEES En Las Titulaciones Técnicas*, pp. 89-92.

GARCÍA BARRERA, A. (2013). "El aula inversa: Cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes" en *Avances En Supervisión Educativa: Revista de La Asociación de Inspectores de Educación de España*, no. 19, pp. 1-8.

MARTÍNEZ, N. (2015). "Aprendizaje y evaluación con TIC : un estado del arte" en *Científica*, no 12, p. 57-67.

MARTINEZ, E.; FLOREZ, M.; y CARBONELL M.V. (2015). "Aplicación de las nuevas tecnologías en la impartición de cursos cero en la ETSI Agrónomos".

MARTÍNEZ ZARZUELO, A.; RAMÍREZ GARCÍA, M.; ARIÑO MORERA, M.B.; BAEZA ALBA, M.Á.; BELMONTE GÓMEZ, J.M.; CHAMORRO PLAZA, M.C.; GARCÍA VALLDECABRES, M.; JOGLAR PRIETO, N.; MÉNDEZ COCA, M.; MURCIA CARRIÓN, J.Á.; y RODRÍGUEZ CARTAGENA, M.I. (2018). *Implementación de un Curso Cero para el desarrollo de la competencia matemática dirigido a alumnos de nuevo ingreso en las titulaciones de Grado de Maestro en Educación Infantil, Educación Primaria y Pedagogía*. Proyecto de Innovación Docente. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. <<https://eprints.ucm.es/id/eprint/48348/>> [Consulta: 24 de julio de 2021]

OLIVA, H.A. (2017). "La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario". En *Realidad y Reflexión*, vol. 44, p. 29-47.

PÉREZ-LÓPEZ, I.J.; RIVERA GARCÍA, E.; y TRIGUEROS CERVANTES, C. (2017). "La profecía de los elegidos: un ejemplo de gamificación aplicado a la docencia universitaria / "The Prophecy of the Chosen Ones An Example of Gamification Applied to University Teaching". En *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, vol.17, no. 66, p. 243-260.

RODRÍGUEZ CONDE, M.J. (2005). "Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios". En *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 6, no.2. <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201021055002>> [Consulta: 24 de julio de 2021]

VILLALUSTRE MARTÍNEZ, L. y DEL MORAL PÉREZ, M.E. (2015). "Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios". *Digital Education Review*, vol 1, no. 27, p.13-31. <<https://raco.cat/index.php/DER/article/view/299734>> [Consulta: 24 de julio de 2021]