

# JIDA'22

X JORNADAS  
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE  
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION  
IN ARCHITECTURE JIDA'22

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ  
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'22

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE REUS  
17 Y 18 DE NOVIEMBRE DE 2022



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) de la **Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC)**

### **Editores**

Berta Bardí-Milà, Daniel García-Escudero

### **Revisión de textos**

Alba Arboix Alió, Jordi Franquesa, Joan Moreno Sanz, Judit Taberna Torres

### **Edita**

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

**ISBN** 978-84-9880-551-2 (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/licences/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'22**

### ***Dirección y edición***

#### **Berta Bardí-Milà (UPC)**

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

#### **Daniel García-Escudero (UPC)**

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

### ***Organización***

#### **Manuel Bailo Esteve (URV)**

Dr. Arquitecto, EAR-URV

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

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

#### **Arturo Frediani Sarfati (URV)**

Dr. Arquitecto, EAR-URV

#### **Mariona Genís Vinyals (URV, UVic-UCC)**

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

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

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

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

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

### ***Coordinación***

#### **Alba Arboix Alió (UPC, UB)**

Dra. Arquitecta, Teoría e Historia de la Arquitectura y Técnicas de la Comunicación, ETSAB-UPC, y Departament d'Arts Visuals i Disseny, UB

## **Comité Científico JIDA'22**

**Luisa Alarcón González**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Lara Alcaina Pozo**

Arquitecta, EAR-URV

**Atxu Amann Alcocer**

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Javier Arias Madero**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSAVA-UVA

**Irma Arribas Pérez**

Dra. Arquitecta, ETSALS

**Enrique Manuel Blanco Lorenzo**

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

**Francisco Javier Castellano-Pulido**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, eAM'-UMA

**Raúl Castellanos Gómez**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Nuria Castilla Cabanes**

Dra. Arquitecta, Construcciones arquitectónicas, ETSA-UPV

**David Caralt**

Arquitecto, Universidad San Sebastián, Chile

**Rodrigo Carbajal Ballell**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Eva Crespo**

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

**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

**Déborra Domingo Calabuig**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Sagrario Fernández Raga**

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

**Nieves Fernández Villalobos**

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

**Noelia Galván Desvaux**

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

**Pedro García Martínez**

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

**Arianna Guardiola Víllora**

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

**Miguel Guitart**

Dr. Arquitecto, Department of Architecture, University at Buffalo, State University of New York

**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

**Alfredo Llorente Álvarez**

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

**Carlos Marmolejo Duarte**

Dr. Arquitecto, Gestión y Valoración Urbana, ETSAB-UPC

**María Dolors Martínez Santafe**

Dra. Física, Departamento de Física, ETSAB-UPC

**Javier Monclús Fraga**

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

**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

**Olatz Ocerin Ibáñez**

Arquitecta, Dra. Filosofía, Construcciones Arquitectónicas, ETSA EHU-UPV

**Roger Paez**

Dr. Arquitecto, Elisava Facultat de Disseny i Enginyeria, UVic-UCC

**Andrea Parga Vázquez**

Dra. Arquitecta, Expresión gráfica, Departamento de Ciencia e Ingeniería Náutica, FNB-UPC

**Oriol Pons Valladares**

Dr. Arquitecto, Tecnología de la Arquitectura, ETSAB-UPC

**Amadeo Ramos Carranza**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Jorge Ramos Jular**

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

**Ernest Redondo**

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

**Silvana Rodrigues de Oliveira**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Carlos Rodríguez Fernández**

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

**Anna Royo Bareng**

Arquitecta, EAR-URV

**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

**Luis Santos y Ganges**

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

**Carla Sentieri Omarrementeria**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Josep Maria Solé Gras**

Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del Territorio, EAR-URV

**Koldo Telleria Andueza**

Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSA EHU-UPV

**Ramon Torres Herrera**

Dr. Físico, Departamento de Física, ETSAB-UPC

**Francesc Valls Dalmau**

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

**José Vela Castillo**

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

**Isabel Zaragoza de Pedro**

Dra. Arquitecta, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

## ÍNDICE

1. **Taller integrado: gemelos digitales y fabricación a escala natural. *Integrated workshop: Digital twins and full-scale fabrication.*** Estepa Rubio, Antonio; Elía García, Santiago.
2. **Acercamiento al ejercicio profesional a través de visitas a obras de arquitectura y entornos inmersivos. *Approach to the professional exercise through visits to architectural works and virtual reality models.*** Gómez-Muñoz, Gloria; Sánchez-Aparicio, Luis Javier; Armengot Paradinas, Jaime; Sánchez-Guevara-Sánchez, Carmen.
3. **El levantamiento urbano morfotipológico como experiencia docente. *Morphotypological survey as a teaching experience.*** Cortellaro, Stefano; Pesoa, Melisa; Sabaté, Joaquín.
4. **Dibujando el espacio: modelos de aprendizaje colaborativo para alumnos y profesores. *Drawing the space: collaborative learning models for students and teachers.*** Salgado de la Rosa, María Asunción; Raposo Grau, Javier Fco; Butragueño Díaz-Guerra, Belén.
5. **Enseñanza de la iluminación: metodología de aprendizaje basado en proyectos. *Teaching lighting: project-based learning methodology.*** Bilbao-Villa, Ainara; Muros Alcojor, Adrián.
6. **Rituales culinarios: una investigación virtual piloto para una pedagogía emocional. *Culinary rituals: a virtual pilot investigation for an emotional pedagogy.*** Sánchez-Llorens, Mara; Garrido-López, Fermina; Huarte, M<sup>a</sup> Jesús.
7. **Redes verticales docentes en Proyectos Arquitectónicos: Arquitectura y Agua. *Vertical networks in Architectural Projects: Architecture and Water.*** De la Cova-Morillo Velarde, Miguel A.
8. **A(t)BP: aprendizaje técnico basado en proyectos. *PB(t)L: project based technology learning.*** Bertol-Gros, Ana; Álvarez-Atarés, Francisco Javier.
9. **De vuelta al pueblo: el Erasmus rural. *Back to the village: Rural Erasmus.*** Marín-Gavín, Sixto; Bambó-Naya, Raimundo.
10. **El libro de artista como vehículo de la emoción del proyecto arquitectónico. *The artist's book as a vehicle for the emotion of the architectural project.*** Martínez-Gutiérrez, Raquel; Sardá-Sánchez, Raquel.

11. **SIG y mejora energética de un grupo de viviendas: una propuesta de transformación a nZEB. *GIS and the energy improvement of dwellings: a proposal for transformation to nZEB.*** Ruiz-Varona, Ana; García-Ballano, Claudio Javier; Malpica-García, María José.
12. **“Volver al pueblo”: reuso de edificaciones en el medio rural aragonés. *“Back to rural living”: reuse of buildings in the rural environment of Aragón.*** Gómez Navarro, Belén.
13. **Pedagogía de la construcción: combinación de técnicas de aprendizaje. *Teaching construction: combination of learning techniques.*** Barbero-Barrera, María del Mar; Sánchez-Aparicio, Luis Javier; Gayoso Heredia, Marta.
14. **BIM en el Grado en Fundamentos de Arquitectura: encuestas y resultados 2018-2021. *BIM Methodology in Bachelor’s Degree in Architecture: surveys and results 2018-2021.*** Uranga-Santamaria, Eneko Jokin; León-Cascante, Iñigo; Azcona-Urbe, Leire; Rodríguez-Oyarbide, Itziar.
15. **Los concursos para estudiantes: análisis de los resultados desde una perspectiva de género. *Contests for students: analysis of results from a gender perspective.*** Camino-Olea, M<sup>a</sup> Soledad; Alonso-García, Eusebio; Bellido-Pla, Rosa; Cabeza-Prieto, Alejandro.
16. **Una experiencia de aprendizaje en un máster arquitectónico basada en un proyecto al servicio de la comunidad. *A learning master’s degree experience based on a project at the service of the community.*** Zamora-Mestre, Joan-Lluís; Serra-Fabregà, Raül.
17. **La casa que habito. *The house I live in.*** Pérez-García, Diego; Loyola-Lizama, Ignacio.
18. **Observación y crítica: sobre un punto de partida en el aprendizaje de Proyectos. *Observation and critique: about a starting point in the learning of Projects.*** López-Sánchez, Marina; Merino-del Río, Rebeca; Vicente-Gilabert, Cristina.
19. **STARq (semana de tecnología en arquitectura): taller ABP que trasciende fronteras. *STARq (technology in architecture Week’s): PBL workshop that transcends borders.*** Rodríguez Rodríguez, Lizeth; Muros Alcojor, Adrián; Carelli, Julian.
20. **Simulacros para la reactivación territorial y la redensificación urbana. *Simulation for the territorial reactivation and the urban redensification.*** Grau-Valldosera, Ferran; Santacana-Portella, Francesc; Tiñena-Ramos, Arnau; Zaguire-Fernández, Juan Manuel.
21. **Tocar la arquitectura. *Play architecture.*** Daumal-Domènech, Francesc.

22. **Construyendo aprendizajes desde el conocimiento del cerebro. *Building learnings from brain knowledge***. Ros-Martín, Irene.
23. **Murales para hogares de acogida: una experiencia de ApS, PBL y docencia integrada. *Murals for foster homes: an experience of ApS, PBL and integrated teaching***. Villanueva Fernández, María; García-Diego Villarias, Héctor; Cidoncha Pérez, Antonio; Goñi Castañón, Francisco Xabier
24. **Hacia adentro. *Inwards***. Capomaggi, Julia
25. **Comunicación y dibujo: experiencia de un modelo de aprendizaje autónomo. *Communication and Drawing: experimenting with an Autonomous Learner Model***. González-Gracia, Elena; Pinto Puerto, Francisco.
26. **Inmunoterapias costeras: aprendizaje a través de la investigación. *Coastal Immunotherapies***. Alonso-Rohner, Evelyn; Sosa Díaz-Saavedra, José Antonio; García Sánchez, Héctor
27. **Taller Integrado: articulando práctica y teoría desde una apuesta curricular. *Integrated Studio: articulating practice and theory from the curricular structure***. Fuentealba-Quilodrán, Jessica; Barrientos-Díaz, Macarena.
28. **Atmósfera de resultados cualitativos sobre el aprendizaje por competencias en España. *Atmosphere of qualitative results on competency-based learning in Spain***. Santalla-Blanco, Luis Manuel.
29. **La universidad en la calle: el Taller Integral de Arquitectura Autogobierno (1973-1985). *University in the streets: the Self-Government Architecture Integral Studio (1973-1985)***. Martín López, Lucía; Durán López, Rodrigo.
30. **Metodologías activas en el urbanismo: de las aulas universitarias a la intervención urbana. *Active methodologies in urban planning: from university classrooms to urban intervention***. Córdoba Hernández, Rafael; Román López, Emilia.
31. **Inteligencia colaborativa y realidad extendida: nuevas estrategias de visualización. *Collaborative Intelligence and Extended Reality: new display strategies***. Galleguillos-Negrón, Valentina; Mazarini-Watts, Piero; Quintanilla-Chala, José.
32. **Espacios para la innovación docente: la arquitectura educa. *Spaces for teaching innovation: Architecture educates***. Ventura-Blanch, Ferran; Salas Martín, Nerea.
33. **El futuro de la digitalización: integrando conocimientos gracias a los alumnos internos. *The future of digitization: integrating knowledge thanks to internal students***. Berroguí-Morrás, Diego; Hernández-Aldaz, Marta; Idoate-Zapata, Marta; Zhan, Junjie.

34. **La geometría de las letras: proyecto integrado en primer curso de arquitectura.**  
*The geometry of the words: integrated project in the first course of architecture.* Salazar Lozano, María del Pilar; Alonso Pedrero, Fernando Manuel.
35. **Cartografía colaborativa de los espacios para los cuidados en la ciudad.**  
*Collaborative mapping of care spaces in the city.* España-Naveira, Paloma; Morales-Soler, Eva; Blanco-López, Ángel.
36. **Las extensiones del cuerpo. *Body extensions.*** Pérez Sánchez, Joaquín; Farreny-Moranchó, Jaume; Ferré-Pueyo, Gemma; Toldrà-Domingo, Josep Maria.
37. **Aprendizaje transversal: una arquitectura de coexistencia entre lo antrópico y lo biótico. *Transversal learning: an architecture of coexistence between the anthropic and the biotic.*** García-Triviño, Francisco; Otegui-Vicens, Idoia.
38. **El papel de la arquitectura en el diseño urbano eficiente: inicio a la reflexión crítica. *The architecture role in the efficient urban design: a first step to the guided reflection.*** Díaz-Borrego, Julia; López-Lovillo, Remedios María; Romero-Gómez, María Isabel, Aguilar-Carrasco, María Teresa.
39. **¿Cuánto mide? Una experiencia reflexiva previa como inicio de los estudios de arquitectura. *How much does it measure? A previous thoughtful experience as the beginning of architecture studies.*** Galera-Rodríguez, Andrés; González-Gracia, Elena; Cabezas-García, Gracia.
40. **El collage como medio de expresión gráfico plástico ante los bloqueos creativos. *Collage as a means of graphic-plastic expression in the face of creative blockages.*** Cabezas-García, Gracia; Galera-Rodríguez, Andrés.
41. **Fenomenografías arquitectónicas: el diseño de cajas impregnadas de afectividad. *Architectural phenomenographies: the design of impregnated boxes with affectivity.*** Ríos-Vizcarra, Gonzalo; Aguayo-Muñoz, Amaro; Calcino-Cáceres, María Alejandra; Villanueva-Paredes, Karen.
42. **Aprendizaje arquitectónico en tiempos de emergencia: ideas para una movilidad post-Covid. *Architectural learning in emergency times: ideas for a post-Covid mobility plan.*** De Manuel-Jerez, Esteban; Andrades Borrás, Mercedes; Rueda Barroso, Sergio; Villanueva Molina, Isabel M<sup>a</sup>.
43. **Experiencia docente conectada en Taller de Proyectos: “pensar con las manos”. *Teaching Experience Related with Workshop of Projects: “Thinking with the Hands”.*** Rivera-Rogel, Alicia; Cuadrado-Torres, Holger.
44. **Laboratorio de Elementos: aprendiendo de la disección de la arquitectura. *Laboratory of Elements: learning from the dissection of architecture.*** Escobar-Contreras, Patricio; Jara-Venegas, Ana; Moraga-Herrera, Nicolás; Ortega-Torres, Patricio.

45. **SEPA**s: una experiencia de Aprendizaje y Servicio en materia de pobreza energética de verano. *SEPA*s: a Summer Energy Poverty Service-Learning experience. Torrego-Gómez, Daniela; Gayoso-Heredía, Marta; Núñez-Peiró, Miguel; Sánchez-Guevara, Carmen.
46. **La madera (del material al territorio): docencia vinculada con el medio.** *Timber (from material to the territory): environmental-related teaching.* Jara-Venegas, Ana Eugenia; Prado-Lamas, Tomás.
47. **Resignificando espacios urbanos invisibles: invisibilizados mediante proyectos de ApS.** *Resignifying invisible: invisibilised urban spaces through Service Learning Projects.* Belo-Ravara, Pedro; Núñez-Martí, Paz; Lima-Gaspar, Pedro.
48. **En femenino: otro relato del arte para arquitectos.** *In feminine: another history of art for architects.* Flores-Soto, José Antonio.
49. **AppQuitectura: aplicación móvil para la gamificación en el área de Composición Arquitectónica.** *AppQuitectura: Mobile application for the gamification in Architectural Composition.* Soler-Montellano, Agatángelo; Cobeta-Gutiérrez, Íñigo; Flores-Soto, José Antonio; Sánchez-Carrasco, Laura.
50. **AppQuitectura: primeros resultados y próximos retos.** *AppQuitectura: initial results and next challenges.* Soler-Montellano, Agatángelo; García-Carbonero, Marta; Mayor-Márquez, Jesús; Esteban-Maluenda, Ana.
51. **Método Sympoiesis con la fabricación robótica: prototipaje colectivo en la experiencia docente.** *Sympoiesis method for robotic fabrication: collectively prototyping in architecture education.* Mayor-Luque, Ricardo.
52. **Feeling (at) Home: construir un hogar en nuevos fragmentos urbanos.** *Feeling (at) Home: Building a Home in New Urban Fragments.* Casais-Pérez, Nuria
53. **Bienestar en torno a parques: tópicos multidisciplinares entre arquitectura y medicina.** *Well-being around parks: multidisciplinary topics between architecture and medicine.* Bustamante-Bustamante, Teresita; Reyes-Busch, Marcelo; Saavedra-Valenzuela, Ignacio.
54. **Mapping como herramienta de pensamiento visual para la toma de decisiones proyectuales.** *Mapping as a visual thinking tool for design project decision.* Fonseca-Alvarado, Maritza-Carolina; Vodanovic-Undurraga, Drago; Gutierrez-Astete, Gonzalo.
55. **Mejora de las destrezas profesionales en el proyecto de estructuras del Máster habilitante.** *Improving professional skills in structural design for the qualifying Master's degree.* Perez-Garcia, Agustín.

56. **La investigación narrativa como forma de investigación del taller de proyectos.**  
*Narrative inquiry as a form of research of the design studio.*  
Uribe-Lemarie, Natalia.
  
57. **Taller vertical social: ejercicio didáctico colectivo en la apropiación del espacio público.** *Vertical social workshop: collective didactic exercise in the appropriation of public space.* Lobato-Valdespino, Juan Carlos; Flores-Romero, Jorge Humberto.
  
58. **Superorganismo: mutaciones en el proceso proyectual.** *Superorganism: mutations in the design process.* López-Frasca, Stella; Soriano, Federico; Castillo, Ana Laura.
  
59. **Cartografías enhebradas: resiguiendo la cuenca del Ebro contracorriente.**  
*Threaded cartographies: following the Ebro basin against the current.*  
Tiñena Ramos, Arnau; Solans Ibáñez, Indibil; López Frasca, Stella

# AppQuitectura: aplicación móvil para la gamificación en el área de Composición Arquitectónica

## *AppQuitectura: Mobile application for the gamification in Architectural Composition*

Soler-Montellano, Agatángelo; Cobeta-Gutiérrez, Íñigo; Flores-Soto, José Antonio; Sánchez-Carrasco, Laura

Departamento de Composición Arquitectónica, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid, España. [agatangelo.soler@upm.es](mailto:agatangelo.soler@upm.es); [inigo.cobeta@upm.es](mailto:inigo.cobeta@upm.es); [joseantonio.flores@upm.es](mailto:joseantonio.flores@upm.es); [laura.sanchezca@upm.es](mailto:laura.sanchezca@upm.es)

---

### Abstract

*AppQuitectura is an educational innovation project conceived to design a mobile application which will be used as a reinforcement tool in the acquisition of architectural knowledge by students. Based on ICT and financed by the Polytechnic University of Madrid, it is being developed by a group of professors from the UPM Schools of Architecture and Computer Science. AppQ seeks to create an application for mobile platforms, with a Quiz game format, conceived as a teaching support for subjects belonging to the Architectural Composition Area of the Fundamentals of Architecture Degree. This communication presents the strategic lines, the content and the graphic design of the project, developed during the spring of 2022. The usability test results and the approach to the second phase of the project are discussed in the communication entitled «AppQuitectura: initial results and next challenges».*

**Keywords:** mobile app, educational innovation project, gamification, architectural composition, introduction to architecture.

**Thematic areas:** theory, ICT tools, theory and analysis.

---

### Resumen

*AppQuitectura es un proyecto de innovación educativa consistente en el diseño de un videojuego que se usará como refuerzo en la adquisición de conocimientos arquitectónicos. Basado en las TIC y financiado por la Universidad Politécnica de Madrid, lo desarrolla un grupo de profesores/as de las escuelas de Arquitectura e Informática de la UPM. Persigue crear una aplicación para plataformas móviles, con formato de juego de preguntas y respuestas, concebida como apoyo docente de asignaturas pertenecientes al Área de Composición Arquitectónica del Grado en Fundamentos de la Arquitectura. Esta comunicación presenta las líneas estratégicas del proyecto, desarrolladas durante la primavera de 2022, así como su contenido y su diseño gráfico. Los primeros resultados del uso con estudiantes y el planteamiento de la segunda fase del proyecto se discuten en la comunicación titulada «AppQuitectura: primeros resultados y próximos retos».*

**Palabras clave:** aplicación móvil, proyecto de innovación educativa, gamificación, composición arquitectónica, introducción a la arquitectura.

**Bloques temáticos:** teoría, herramientas TIC, teoría y análisis.

## Introducción

Desde la aplicación del Plan Bolonia en la enseñanza universitaria, los planes de estudios de las escuelas de arquitectura españolas han generalizado la participación del alumnado en su proceso de aprendizaje. En las materias impartidas en talleres el cambio no ha sido relevante, pues se aplicaba en ellas de facto el método de aprendizaje sugerido por Bolonia. Sin embargo, en aquellas cuya enseñanza se basaba tradicionalmente en la 'clase magistral', el debate y la aplicación de métodos más participativos para el alumnado ha sido mayor. Entre estas últimas materias se encuentran casi todas las del área de conocimiento de Composición Arquitectónica, ligadas, por sus contenidos teóricos, a una tradición docente difícil de modificar; sobre todo si, como sucede en la mayoría de los casos, el número de estudiantes se mantiene inalterado como cuando el método docente daba todo el protagonismo al docente.

A este cambio de enfoque en los métodos, según Bolonia, se ha sumado en los años recientes la atención a las herramientas TIC, tan familiares a quienes ingresan hoy en las aulas universitarias. El debate sobre la nueva relación docente-estudiante en la enseñanza actual, así como el de la incorporación de las nuevas tecnologías como herramientas de aprendizaje es amplio y presenta muchas posibilidades.

Presentamos aquí nuestra experiencia de innovación docente: AppQuitectura, una aplicación para dispositivos móviles que busca incorporar el juego como herramienta de refuerzo en el aprendizaje de las asignaturas del Área de Conocimiento de Composición Arquitectónica.

### 1. AppQuitectura: el proyecto y sus objetivos

AppQuitectura (AppQ) es un proyecto de innovación educativa financiado por la Universidad Politécnica de Madrid durante 2022, y desarrollado dentro de los grupos de investigación *Teoría, historia, análisis y crítica de la arquitectura (iTHACA)*, de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura (ETSAM), y *Applied Intelligence and Data Analysis Group (AIDA)*, de la ETS de Ingeniería de Sistemas Informáticos (ETSISI). Se trata de una experiencia que explora las capacidades docentes de la 'gamificación'<sup>1</sup> en la enseñanza de las asignaturas más teóricas de la carrera de arquitectura: aquellas ligadas al espectro humanista de la disciplina; que son, como señala Carmen Díez Medina (Díez Medina, 2018), aquellas que, junto con su gran contenido teórico, deben transmitir la conciencia de su validez actual a la vez que buscar un método atractivo para hacerlo. Así, AppQ diseña y desarrolla una aplicación para plataformas móviles con formato de juego de preguntas y respuestas, susceptible de ser usada como complemento docente en las asignaturas del área de Composición Arquitectónica.

El primer objetivo de este proyecto es ofrecer una nueva herramienta docente para la adquisición de competencias por parte del alumnado en asignaturas donde tradicionalmente el método didáctico otorga el protagonismo al docente. Con esta herramienta no se sustituye la labor del profesorado, sino que se propicia un mayor protagonismo del alumnado en su aprendizaje mediante el uso de una herramienta inadvertida de estudio; fomenta su participación activa. En este sentido, pretende una mejora en los resultados académicos de quienes usen la herramienta, a la vez que muestra que los contenidos impartidos en las asignaturas del área de conocimiento son susceptibles de un aprendizaje no memorístico y tedioso, sino activo y entretenido, por su

---

<sup>1</sup> El término 'gamificación' se ha aceptado para definir la utilización de atributos de juegos en contextos no relacionados con el juego (Deterding, S. *et al.*, 2011). Aunque el anglicismo está asumido socialmente, esta comunicación opta por el término 'ludificación', como recomienda la Real Academia Española en su Observatorio de Palabras.

carácter relacional e hipertextual. Si, como decía José Ortega y Gasset, la misión de la universidad es enseñar a los estudiantes a pensar (Ortega y Gasset, 1930), este proyecto busca una herramienta próxima al modo de pensar de los/las estudiantes actuales.

En segundo lugar, las herramientas de análisis digital ayudarán en el replanteamiento de los contenidos de los programas docentes, así como a pensar en la manera más adecuada de impartirlos hoy. AppQ adquiere dimensión de investigación pedagógica, pues se prevé que ayude a revisar la relación docente-estudiante en el mundo actual, donde la información ya no se facilita exclusivamente en las aulas.

Existen juegos de este tipo centrados en el ámbito de la historia del arte y la arquitectura, pero son aplicaciones comerciales cuyos enfoques y contenidos no contemplan su potencial como herramientas didácticas y de investigación. Son pocas las experiencias docentes previas que hagan uso del juego con ese doble perfil: recurso docente y herramienta pedagógica. AppQ, dado el tiempo disponible en su primera fase, se centra en dos de las asignaturas del área de conocimiento de Composición Arquitectónica en la ETSAM: *Introducción a la arquitectura*, de primer curso, y *Composición Arquitectónica*, de cuarto. La prioridad, en este momento de ideación y desarrollo, es probar con la asignatura introductoria del área de conocimiento. Se espera así comprobar el efecto de la herramienta en la asimilación de los conceptos básicos en un alumnado desconocedor de la disciplina arquitectónica. Precisamente es este alumnado, no iniciado, quien puede ayudar mejor a valorar la eficacia y validez de una herramienta basada en la ludificación como refuerzo de la enseñanza de las materias de Composición Arquitectónica.

## 2. Discusión previa

Actualmente, se llevan a cabo investigaciones que pretenden ofrecer certezas sobre los efectos de la ludificación en el aprendizaje: un asunto aún sin esclarecer, sobre todo en lo referente a asentamiento de conocimientos y base teórica a largo plazo (Landers, 2014). En este sentido, es preciso recalcar que esta herramienta, así como el concepto general del término, no pretende reemplazar la instrucción tradicional, sino reforzarla. El objetivo pedagógico fundamental de AppQuitectura consiste, como enuncian las primeras teorías sobre la disciplina, en afectar comportamientos y modos de relación con el aprendizaje (Domínguez *et al.*, 2013). Desde este punto de vista, se puede hablar de 'aprendizaje lúdico', traducción del concepto *gamified learning*. Investigaciones actuales (Armstrong, Landers, 2017) parecen concluir que el alumnado obtiene una mayor satisfacción en el aprendizaje mejorado con herramientas lúdicas; de modo que esa mayor satisfacción implica una mejora notable del rendimiento en el proceso de aprendizaje. Si existe una mejora en los resultados tras utilizar estas herramientas aún no está comprobado científicamente, pero el mero hecho de que sirva para despertar interés en los/las alumnos/as o motivarles en el aprendizaje supone motivo suficiente para desarrollar esta experiencia.

En el ámbito académico no existen aún experiencias aplicaciones similares a AppQ; por lo que es reseñable la del grupo de investigación de la profesora María del Mar Loren, en la Escuela de Arquitectura de Sevilla, presentada en las JIDA anteriores (Loren-Méndez, Pinzón-Ayala, Alonso-Jiménez, 2021). También, la de los profesores María López de Asiaín y Vicente Díaz García (López de Asiaín y Díaz García, 2020). Sin embargo, sí existen múltiples experiencias similares a disposición de la sociedad fuera de la academia, signo de la demanda real de este tipo de recursos. *Kahoot!* o *StudySmarter* son programas utilizados por docentes de distintos niveles educativos y materias desde hace años. Aplicaciones para móviles como *Artly*, *Quiz de arte en español* o *Geografía Mundial* están disponibles para el público en general y se usan de manera espontánea, aunque sin vinculación con la docencia.

**Tabla. 1 Resultados estudios iniciales sobre herramientas similares disponibles en el mercado**

Características	Dificultad	Importancia
<b>Personalización</b>		
Existe opción para creación de usuario		■■■■■■
*Diseño de un avatar		■□□□□
<b>Definición de la partida</b>		
Juego basado en un sistema de puntuación que permite clasificar rankings, desbloquear niveles, ganar trofeos...		■■■■■■
Posibilidad de crear nuevos cuestionarios (para profesorado)		■□□□□
Diferentes tipos de preguntas que amenizan el juego (por fecha, estilo, artista, obra, fecha)		■■■■■□
Posibilidad de incluir tanto imágenes como texto en preguntas y respuestas		■■■■■□
Visualización del resultado inmediato		■■■■■□
Modo estudio/modo test		■□□□□
*Partidas de 30 preguntas, tras la cual se obtiene una puntuación (suma de la puntuación obtenida en cada pregunta)		■■■□□□
*Partidas hasta fallar N.º de veces (puede tener relación con nº de vidas)		■■■□□□
*Partidas de duelo con otra persona de manera asincrónica.		■■■□□□
<b>Sentido de progresión</b>		
Niveles organizados por temas (estilos, museos, arquitectura...)		■■■■□□
Muestra clasificación de logros en cada una de las temáticas		■□□□□
Muestra porcentaje de lo aprendido (individual total)		■■■□□□
Muestra puntuación y récords que vas batiendo		■■■■■□
Cada nivel incluye una característica más compleja en las preguntas		■■■■■□
*Niveles nombrados según una jerarquía		■■■■■□
*Desbloqueo progresivo de nuevos paquetes de contenido, según se alcanzan nuevos niveles.		■■■■■□
* Aumento de la dificultad (véase 3.c Niveles dificultad preguntas)		■■■■■□
*Puntuación: la puntuación aumenta progresivamente a medida que se desbloquean nuevos paquetes de contenido.		■■■■■□
<b>Recompensas</b>		
Desbloqueo de niveles nuevos		■■■■■□
Ganar a un rival concreto		■■■□□□
Ganar monedas, trofeos, medallas		■■■■■□
Ganar vidas		■■■□□□
* insignias especiales, obtenibles por otras vías		■■■■■□
<b>Competición</b>		
Ranking en relación con resultados (individual y grupal)		■■■■■□
Presentación de un objetivo al que aspirar (desbloqueo de niveles para seguir jugando)		■■■■■□
Presentación de un objetivo al que aspirar (ganar a rivales)		■■■□□□
Presentación de un objetivo al que aspirar (ganar monedas, trofeos, medallas)		■■■■■□
Presentación de un objetivo al que aspirar (ganar vidas)		■■■□□□
<b>Tensión / Desafío</b>		
Tiempo limitado: genera actividad en el usuario. Mayor rapidez resp., mayor puntuación		■■■■■□
Vidas limitadas que generan actividad en el usuario		■■■■■□
<b>Rejugabilidad: variedad + sorpresa</b>		
Facilidad para repasar preguntas incorrectas		■■■■■□
Posibilidad de repetición de los cuestionarios (N.º ilimitado de veces)		■■■□□□
Juegos que se salen de la mecánica básica para conseguir objetivos diferentes de los del juego (se mantiene estructura básica de las preguntas) <sup>3</sup>		■■■■■□
Nuevos modelos de preguntas a medida que avanzamos en el juego		■■■■■□
Facilidad para repasar preguntas incorrectas tras terminar el juego		■■■■■□
* Las preguntas deben ser numerosas para evitar excesivas repeticiones		■■■■■□
* Las preguntas de distintos bloques, categorías, temas y niveles de dificultad deben aparecer aleatoriamente. El usuario no debe saber qué viene después de cada pregunta.		■■■■■□
*pruebas complementarias, de formato distinto al cuestionario básico.		■■■□□□

Fuente: elaboración propia (2022)

Estos antecedentes genéricos avalaban la propuesta de generar una herramienta con contenido concreto capaz de provocar en el alumnado de asignaturas específicas un interés espontáneo por las materias impartidas. AppQuitectura se inició con el estudio de las referencias disponibles en el mercado con el objetivo de orientar la experiencia futura hacia la docencia en arquitectura. Se eligieron distintos parámetros relacionados con la funcionalidad y el diseño; y se estableció una clasificación inicial que marcara la importancia de cada categoría para el desarrollo

apetecible del juego y la dificultad para implantarla en nuestra experiencia, cuyo tiempo es limitado.

Las principales conclusiones extraídas de este estudio inicial, expuesto esquemáticamente en la Tabla 1, establecieron la importancia de tres puntos clave para que un juego con fines educativos resultase atractivo:

- Competición: es capital establecer sistemas de puntuación de visualización inmediata.
- Progresión: es ineludible reforzar la idea de avance mediante variedad de preguntas con distintos niveles y alcance de temario.
- Tensión: es necesario establecer tiempos e intentos limitados para sugerir la noción de desafío a superar.

Con todo ello se han establecido las bases pedagógicas de AppQ, así como su metodología y contenido docente, que se exponen a continuación.

### 3. Bases pedagógicas

Las/los estudiantes que llenan hoy las aulas de las escuelas de arquitectura son nativas/os digitales,<sup>2</sup> circunstancia que no se cumple en el profesorado encargado de su formación, que ha llegado al mundo digital y sus herramientas desde lo analógico (Prosepio y Gioia, 2007). La mayor parte de las asignaturas del Área de Composición Arquitectónica, base de AppQ, presentan una estructura académica convencional. Su enseñanza encuentra en las clases teóricas –generalmente de dos horas de duración– un pilar fundamental para la transmisión de conocimientos. Las ideas se transmiten al auditorio mediante un relato preparado por el/la docente con el apoyo de dos fuentes tradicionales: una nutrida bibliografía sobre los conceptos fundamentales; y una cantidad no menos importante de imágenes que reproducen los ejemplos, contruidos o no, usados como casos de estudio.

La adquisición de competencias previstas en estas asignaturas requiere además una dedicación importante del alumnado en largas sesiones de estudio fuera del aula. La experiencia demuestra que éstas suelen postergarse a fechas próximas a la celebración de las pruebas de evaluación: exámenes parciales o finales. De hecho, la aplicación del Plan Bolonia ha incrementado más si cabe en nuestras asignaturas la actividad del alumnado, añadiendo al método tradicional otras actividades obligatorias de carácter autónomo: lecturas, reflexiones críticas, visitas a lugares y edificios y realización de ejercicios prácticos.

Estos métodos de enseñanza compiten con otros más absorbentes de asignaturas de carácter más práctico o creativo, como aquellas de las áreas de Ideación Gráfica, Urbanismo o Proyectos Arquitectónicos, que requieren de una enorme dedicación temporal y dejan poco margen para la atención de las asignaturas consideradas teóricas. Además, la generalización del uso de dispositivos móviles, tanto dentro como fuera de clase (García Rubio y Cornaro, 2019), supone una clara competencia al necesario tiempo de reposo y de tranquilidad requerido para la asimilación de los contenidos de nuestras asignaturas.

El alumnado de arquitectura, sometido a una presión importante en todos los frentes académicos a que se enfrenta, suele verse desbordado en el desarrollo normal del curso. Esta circunstancia se acentúa más debido a la duración cuatrimestral de las asignaturas. El tiempo –o, mejor dicho, la falta de él– se convierte en el factor fundamental contra de la adecuada adquisición de

---

<sup>2</sup> Es patente que, en los últimos años, el alumnado de nuevo ingreso es mayoritariamente femenino, siendo indicio esto más que evidente del giro en una disciplina tradicionalmente masculinizada. En la ETSAM la tasa de estudiantes mujeres de primer curso está en torno al 60%, según estadísticas oficiales.

conocimientos perdurables más allá de la inmediatez de las pruebas evaluables. En este contexto de exigencia, las asignaturas más fácilmente perjudicadas en esta especie de competencia por la atención del alumnado son las del área de Composición Arquitectónica. Generalmente afrontadas mediante un método memorístico, sus contenidos no se asimilan adecuadamente y sufren una cierta apreciación de carga tediosa.

Ante la dificultad creciente del alumnado para asimilar la enorme cantidad de conocimientos que se le debe transmitir, la tendencia a no consultar las fuentes bibliográficas sugeridas durante el proceso de aprendizaje y la costumbre de moverse con gran libertad en sus grupos sociales digitales, AppQuitectura ha buscado una vía de exploración capaz de ayudarles a abordar nuestras asignaturas de un modo más atractivo (Carstens y Beck, 2005). En este método complementario se pretende incorporar al proceso de aprendizaje la naturalidad, facilidad e intensidad con la que las nuevas promociones de estudiantes utilizan sus dispositivos móviles.

A través de un juego sencillo y atractivo se pretende contribuir a fijar la atención del alumnado y aumentar el interés por el Área de Conocimiento de Composición Arquitectónica (Badia Valiente, Olmo Cazeveille y Navarro Jover, 2016). Los resultados de las pruebas con estudiantes darán información sobre si el juego con el móvil contribuye a fijar conceptos de cierta complejidad, expuestos en el aula, y sobre si aumenta el interés por la arquitectura, y en concreto por las asignaturas del área de composición. En el fondo, se trata de probar la validez de un método de aprendizaje alternativo a la memorización acrítica que tanto cuesta eliminar como método adquirido y en nada beneficioso a nuestras asignaturas.

#### 4. Metodología y contenido docente



Fig. 1 Primer boceto para la estructura visual de AppQuitectura. Fuente: elaboración propia (2022)

AppQuitectura se plantea como una aplicación sencilla basada en modelos de probado éxito, donde se debe contestar con rapidez a una serie de preguntas aleatorias, pertenecientes a diversos bloques temáticos relacionados con las asignaturas del Área de Conocimiento de Composición Arquitectónica Fig.1. Las preguntas pueden incluir imágenes como elemento indispensable en su formulación –fotografías, dibujos y planos– o referirse únicamente a conceptos que se deben reconocer o interpretar. Para acertar, se debe elegir la única respuesta correcta entre varias sugeridas; de modo que se consigue una puntuación mayor o menor en función de la rapidez con la se responde acertadamente a lo que se plantea.

El formato de las preguntas persigue estimular la identificación, la memoria visual y el aprendizaje de datos –históricos, nombres, fechas, vocabulario técnico, definiciones teóricas, etc.– en torno

a los cuales pivota la carga teórica y práctica de las asignaturas del área. Es decir, el juego de preguntas y respuestas alude a conceptos fácilmente relacionables con los distintos temas tratados en clase, y ayuda a fijarlos en el proceso de comprensión y estudio de las asignaturas mediante un proceso no meramente memorístico, sino relacional e hipertextual.

En su primera fase de desarrollo, AppQ se centra en dos asignaturas de cursos muy distintos: *Introducción a la arquitectura*, de primero; y *Composición arquitectónica*, de cuarto. El motivo de esta elección es doble. Por un lado, se pretende que las pruebas se realicen con estudiantes recién llegados a la ESTAM, por tanto, sin conocimientos previos sobre la disciplina; y con estudiantes de cursos próximos a la finalización del Grado. Así se podrá comparar si hay mejora en el conocimiento y en el interés por la arquitectura de quienes aún no han tenido contacto con ella, a la vez que recopilar información sobre la capacidad de atracción del método en quienes ya llevan varios años integrados/as en el sistema docente convencional de la escuela. Por otro lado, se pretende comprobar la validez del método en dos perfiles muy dispares de asignaturas: uno introductorio y otro avanzado.<sup>3</sup> Además, estas dos asignaturas no comparten exactamente el mismo método docente en el aula. Mientras que *Introducción* es eminentemente teórica, la asignatura de *Composición* tiene una parte importante de taller, por lo que resultaba interesante comprobar la viabilidad de la herramienta en dos perfiles de transmisión de conocimientos distintos.

En *Introducción a la arquitectura* se espera una corroboración del método porque la evaluación de adquisición de competencias por parte del alumnado incluye desde hace varios años la herramienta del cuestionario. De modo que el uso de AppQ por parte de estudiantes de esta asignatura se prevé más amplio y eficaz de cara a afrontar la prueba análoga mediante la que se les evalúa (que no es la única, claro está). Sin embargo, en el caso de *Composición arquitectónica*, el uso de AppQ dará una información sobre las capacidades del formato para atraer el interés de personas cuyo proceso de evaluación no se ve afectado directamente por este tipo de herramientas, puesto que no es habitual en la asignatura el uso de cuestionarios.

No obstante, y aunque el público objeto de interés inicial sea el del alumnado, se prevé la prueba de la herramienta lúdica con otros grupos de personas vinculados a la disciplina. Por una parte, un grupo de prueba de profesores del área de conocimiento. Por otra parte, un grupo de usuarios de prueba no vinculados con la docencia ni con la disciplina. En este primer periodo de la experiencia, el objeto de incluir estos grupos recae en las cuestiones funcionales y de diseño de la aplicación, no tanto del contenido propuesto.

Por el momento, el interés prioritario de AppQuitectura es el de ser una aplicación que se desarrolla en el ámbito de la docencia. Así pues, para la formulación de las preguntas, el contenido docente de las asignaturas objeto de estudio se ha dividido en bloques temáticos, según su programa académico vigente para ambas, impartido por los/las profesores/as que participan en el proyecto. Las preguntas incluidas en cada bloque temático se organizan según diversas etiquetas relacionadas con los distintos temas, y también con su dificultad y con factores geográficos, cronológicos, estilísticos, etc. De este modo, es posible personalizar el uso de la aplicación, decidiendo qué bloques de preguntas formarán parte de las partidas.

Además, desde el punto de vista pedagógico, se ha estimado fundamental que se puedan repasar las preguntas incorrectas tras el juego como refuerzo del proceso de aprendizaje.

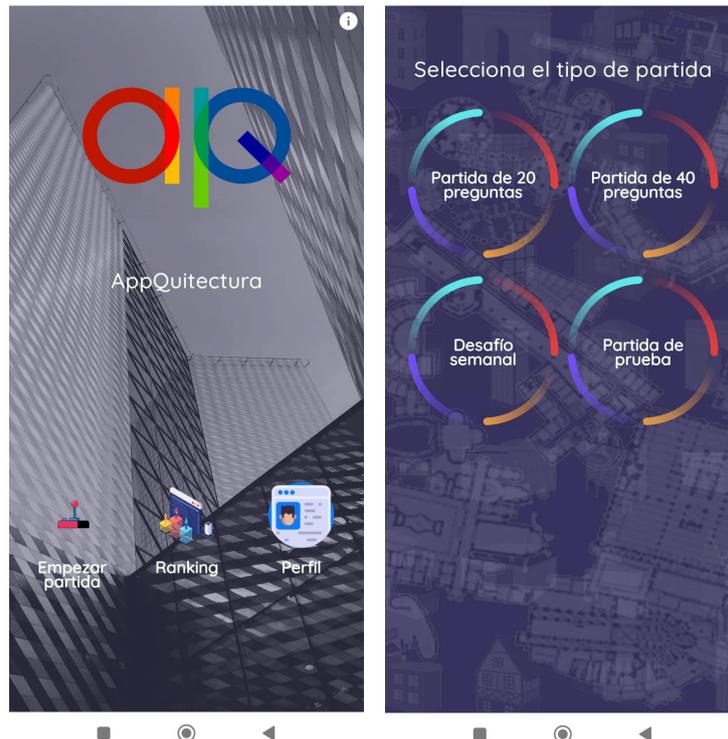
---

<sup>3</sup> *Introducción a la arquitectura* es la primera asignatura del área de conocimiento de Composición Arquitectónica en el plan de estudios de la ETSAM, y de facto la primera asignatura del Grado que habla de arquitectura; mientras que Composición arquitectónica es la última de las asignaturas del área de conocimiento.

#### 4.1. Definición de los tipos de partida

Puesto que el juego está previsto para su uso en distintos momentos y situaciones diarias, se ha considerado primordial ofertar distintos tipos de partida para dinamizar el uso de la aplicación y presentarla más atractiva. Por esto, se han establecido partidas de distinta duración: un modelo rápido de 20 preguntas y otro más extenso de 40, de mayor concentración y duración. En ambos casos se puede comprobar la progresión en las clasificaciones en tiempo real. *Fig.2.*

Estas partidas se pueden jugar en cualquier momento y no tienen más repercusión en el tiempo que la suma de puntuación en la clasificación global.



*Fig. 2 Primera pantalla de AppQuitectura (izquierda) y pantalla de selección de partidas (derecha). Fuente: Elaboración propia (2022)*

Para conseguir hacer más atractiva la aplicación a los/las usuarios/as y fomentar hábito de juego se ha incluido una prueba que requiriese de constancia en el tiempo: el desafío, que exige jugar una partida al día para cumplir con ciertos objetivos definidos (se podría hacer un paralelismo con la idea de caminar 10.000 pasos al día que incorporan diversas aplicaciones para móviles destinadas a fomentar medidas de ejercicio saludable). En este caso, la herramienta supone un reto continuo con uno mismo.

En ampliaciones futuras de AppQ, se incorporará una partida que suponga el reto directo a otro jugador, puesto que la competición entre personas concretas se comporta como un aliciente para fomento del uso de estas herramientas al incluir la interacción en grupo. Sin embargo, se mantiene la opción de jugar sin ánimo competitivo en una partida ya existente –denominada partida de prueba–, de modo que el uso de la aplicación no implique necesariamente la situación competitiva.

#### 4.2. Definición de los incentivos del juego

Como se ha mencionado en el apartado anterior, los incentivos del juego varían según el tipo de partida elegida, aunque, como en casi todas las experiencias de ludificación, prima el carácter competitivo aun en juegos individuales.

En las partidas de 20 o 40 preguntas, el reto fundamental es escalar posiciones en la clasificación general para que el/la jugador/a tenga la referencia de su progresión entre el conjunto de usuarios/as. De este modo, aunque aún no se ha incluido en la aplicación la posibilidad de retos directos a otros/as jugadores/as, el reto personal será estar entre los primeros puestos de la clasificación. Dado que, como se ha mencionado, existe una clasificación temática de preguntas –cuyo detalle se comenta más abajo–, existe la posibilidad de clasificaciones específicas para cada bloque temático. Así, se cree que el incentivo para el uso de la aplicación ligada al aprendizaje será mayor, pues se estimula la consecución de puestos altos en la clasificación general, que atañe a las preguntas de todo tipo, pero también a la de las clasificaciones temáticas. Fig. 3.



Fig. 3 Pantalla de generación de resultados tras la partida (izquierda) y pantalla de puntuación posterior (derecha).

Fuente: elaboración propia (2022)

Se están probando diferentes tipos de puntuación, incluida la posibilidad –aún abierta– de restar puntos cuando la partida ha sido muy mala; en particular, cuando se rompe la tendencia de progreso en el perfil de usuario/a. En estas partidas también hay un incentivo puramente pedagógico que se resuelve al finalizar cada sesión. En ese momento, vuelven a aparecer las preguntas falladas para asentar esos conocimientos, de modo que no se repitan como fallos en partidas sucesivas. La puntuación en esta segunda ronda es menor, pero mejora la sensación de aprendizaje al estudiante.

En las partidas de desafío se mantiene una competición constante con uno mismo, que tiene que superar un reto diario.

Otro incentivo que se ha tenido en cuenta es el de la dificultad creciente. Las partidas, con el número de preguntas indicado, evolucionan en dificultad a medida que se obtienen mejores resultados en el juego. Todavía se están definiendo los parámetros que establecen los cambios de nivel en la dificultad, con diversas opciones entre las que se elegirá la más adecuada cuando se recojan los resultados de las primeras pruebas de uso. Lo que está claro, no obstante, es que la mayor dificultad en las preguntas que presenta la partida se constituye en logro y desafío que ayuda a evitar la monotonía e incentiva el interés por el uso de la aplicación.

### 4.3. Definición de las preguntas

Definir el tipo de preguntas a incluir ha supuesto un reto para el equipo de investigación. Las opciones disponibles se han mostrado muy variadas, desde las preguntas básicas tipo cuestionario (finalmente elegidas) hasta las preguntas tipo *memory*; pasando por preguntas con múltiples respuestas o de emparejamiento. *Fig. 4.*



*Fig. 4* Pregunta tipo con imagen (izquierda) y pregunta tipo sin imagen (derecha). Fuente: elaboración propia (2022)

Dentro de la opción elegida, en este momento se ha optado por la pregunta básica que ofrece una respuesta correcta entre cuatro posibilidades. La pregunta puede llevar imagen o no, pero las respuestas siempre son textos. En un futuro, cabe la posibilidad de incorporar imágenes también a las respuestas; sin embargo, dado el escaso plazo de desarrollo de la convocatoria que financia el proyecto y la imperiosa necesidad de mostrar resultados, se ha optado por acudir, por el momento, al planteamiento que cumpliera con todos estos requisitos y además ofreciese un producto acabado y listo para ser usado.

Para que el juego adquiriera sentido, se hace necesario trazar un sistema de preguntas amplio, de modo que se eviten en lo posible repeticiones que conviertan el juego en una actividad

monótona. Al mismo tiempo, se han tenido que establecer paquetes de preguntas con criterios comunes adecuados al temario impartido en clase en cada momento; de modo que, con el uso continuado del juego, ayuden a la comprensión global de la materia y a establecer relaciones entre distintas preguntas.

La primera clasificación de las preguntas ha sido la temática por programa de asignatura. Es decir, existe un primer bloque de preguntas relacionadas de manera específica con los contenidos de *Introducción a la arquitectura*, y otro vinculado con los de *Composición Arquitectónica*. Así pues, es posible definir la partida seleccionando uno u otro bloque de contenidos o seleccionándolos ambos.

Añadida a esta primera división temática, está la de la dificultad creciente de las preguntas. En este sentido, se han introducido tres niveles de dificultad: inicial, medio y alto, de modo que el juego progrese desde las respuestas más intuitivas y generalistas a las más complejas y que requieren una mayor reflexión para contestar bien o tener un conocimiento más específico. Los niveles de dificultad en las preguntas no se eligen, sino que se ‘alcanzan’ de manera progresiva. Se parte de partidas donde sólo se plantean preguntas de dificultad baja y progresivamente van apareciendo preguntas de dificultad más elevada a modo de reto o incentivo para seguir jugando.

Dentro del bloque ‘asignatura’ se ha definido un sistema de etiquetas que resuelve la agrupación temática de las preguntas de acuerdo con el temario ofrecido en cada una de las asignaturas. Las preguntas se agrupan por épocas, estilos arquitectónicos, áreas geográficas, o por áreas temáticas específicas: dimensión formal, dimensión técnica, cometido funcional, tipo arquitectónico, medios de difusión, medios de representación, orden figurativo, arquitectura y arte, etc. De este modo, AppQ ofrece la mayor variedad posible tanto de contenidos como de modos de jugar, ya que las etiquetas temáticas son elegibles por el/la jugador/a según sus intereses.

## 5. Un futuro abierto

El objetivo final de AppQuitectura es extenderse a las demás asignaturas del área de conocimiento de Composición Arquitectónica. Después de analizar los resultados del primer periodo de pruebas y de hacer disponible la aplicación al alumnado de las dos asignaturas por las que se ha iniciado el proyecto, se pretende seguir adelante con la incorporación progresiva de las demás. Una vez corregidos los fallos y mejorados todos aquellos aspectos cuya atención sea pertinente, se pretende convertir AppQuitectura en una herramienta didáctica eficaz en la enseñanza del área de Composición Arquitectónica.<sup>4</sup>

## 6. Agradecimientos

Este Proyecto de Innovación Educativa ha sido financiado por la Universidad Politécnica de Madrid y su programa de ayudas a la innovación educativa y a la mejora de la calidad de la enseñanza, convocatoria de 2021-2022.

Esta comunicación es una acción financiada por la Comunidad de Madrid a través del Convenio Plurianual con la Universidad Politécnica de Madrid en su línea de actuación Programa de

---

<sup>4</sup> Los resultados de la primera fase de pruebas de AppQ se cuentan en la comunicación paralela: “Hacia la versión 2.0 de AppQ. Primeros resultados y próximos retos”.

Excelencia para el Profesorado Universitario, en el marco del V PRICIT (V Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica).

## 7. Bibliografía

ARMSTRONG, Michael B. y LANDERS, Richard N. (2017). "An Evaluation of Gamified Training: Using Narrative to Improve Reactions and Learning", en *Simulation & Gaming*, vol. 48, núm. 4, p. 513-538.

BADIA VALIENTE, José David; OLMO CAZEVIEILLE, Françoise y NAVARRO JOVER, José Manuel. (2016). "On-Line Quizzes to Evaluate Comprehension and Integration Skills", en *Journal of Technology and Science Education*, 6(2), p. 75-90.

CARSTENS, Adam y BECK, John. (2005). "Get ready for the gamer generation" en *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, vol. 49, núm. 3, p. 22-25.

DETERDING, Sebastian; DIXON, Dan y KHALED, Rilla; NACKE, Lennart. (2011). "From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification", en *Proceedings of the 15th International Academic Mindtrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, Nueva York: ACM, p. 9-15.

DÍEZ MEDINA, Carmen. (2018). "Pan, amor y fantasía. Ideas para actualizar la enseñanza de la Composición Arquitectónica", en *Actas de las JIDA'18. VI Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*, Barcelona-Zaragoza: Iniciativa Digital Politécnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, Publicaciones y Divulgación Científica, Universidad de Zaragoza, p. 612-623.

DOMÍNGUEZ, Adrián; SAENZ-DE-NAVARRETE, Joseba; DE-MARCOS, Luis; FERNÁNDEZ-SANZ, Luis; PAGÉS Carmen y MARTÍNEZ-HERRÁIZ, José Javier. (2013). "Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes", en *Computers and Education*, núm. 63, p. 380-392.

GARCÍA RUBIO, Rubén y CORNARO, Anna. (2019). "Collage digital y TICs, nuevas herramientas para la Historia y Teoría de la Arquitectura", en *Actas de las JIDA'19.VII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*, Barcelona-Madrid: Iniciativa Digital Politécnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, Publicaciones y Divulgación Científica, Universidad Politécnica de Madrid, p. 240-250.

LANDERS, Richard N. (2014). "Developing a Theory of Gamified Learning: Linking Serious Games and Gamification of Learning" en *Simulation & Gaming*, vol. 45, núm. 6, p. 752-768.

LÓPEZ de ASIAÍN, María y DÍAZ-GARCÍA, Vicente (2020). "Estrategias educativas innovadoras para la docencia teórica en Arquitectura", en *Actas de las JIDA'20. VIII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*, Barcelona-Málaga: Iniciativa Digital Politécnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, Publicaciones y Divulgación Científica, Universidad de Málaga, p. 117-127.

LOREN-MÉNDEZ, Mar; PINZÓN-AYALA, Daniel; ALONSO-JIMÉNEZ, Roberto F. (2021): "Participación activa del estudiante: gamificación y creatividad como estrategias docentes", en *Actas de las JIDA'21. IX Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*, Barcelona-Valladolid: Iniciativa Digital Politécnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, Publicaciones y Divulgación Científica, Universidad de Valladolid, p. 660-671.

ORTEGA y GASSET, José. (1930). *Misión de la Universidad*, Madrid: Revista de Occidente, p. 46.

PROSERPIO, Luiggi y GIOIA, Dennis A. (2007). "Teaching the virtual generation. Academy of Management", en *Learning & Education, Academy of Management Learning and Education*, vol. 6, núm. 1, p. 69-80.