

# 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***. Berrogui-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. **SEPs: una experiencia de Aprendizaje y Servicio en materia de pobreza energética de verano. *SEPs: a Summer Energy Poverty Service-Learning experience.*** Torrego-Gómez, Daniela; Gayoso-Heredia, 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

# A(t)BP: aprendizaje técnico basado en proyectos

## PB(t)L: project based technology learning

Bertol-Gros, Ana<sup>a</sup>; Álvarez-Atarés, Francisco Javier<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Escuela de Arquitectura, Universidad San Jorge, Zaragoza y doctoranda Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona. [abertol@usj.es](mailto:abertol@usj.es); <sup>b</sup> Escuela de Arquitectura, Universidad San Jorge, Zaragoza. [fjalvarez@usj.es](mailto:fjalvarez@usj.es)

---

### Abstract

*Fact-based knowledge prevails in the teaching of technical subjects, but the professional practice of architecture requires that we give the same importance to know-how. This paper presents a proposal that seeks to emulate architectural practice by developing a project from the technical approach of four subjects: Geometry I (1º), Installations I (2º), Structures I (2º) and Structures III (3º). The proposal received funding thanks to the university's own teaching innovation grants. The project required students to design and calculate an ephemeral pavilion with a wooden structure. Working collaboratively and vertically, that is, in groups with at least one student from each subject, the final work was evaluated in the four participating subjects. The aim of this proposal was to increase the motivation of the students by making them see the connection between the knowledge of the technical subjects in an architectural project.*

**Keywords:** *experimental pedagogy, PBL, motivation, technical subjects, group work.*

**Thematic areas:** *technology, graphic ideation.*

---

### Resumen

*El conocimiento basado en hechos prevalece en la enseñanza de las asignaturas técnicas, pero la práctica profesional de la arquitectura requiere que demos la misma importancia al saber hacer. Esta comunicación presenta una propuesta que busca emular la práctica de la arquitectura desarrollando un proyecto desde el enfoque técnico de cuatro asignaturas: Geometría I (1º), Instalaciones I (2º), Estructuras I (2º) y Estructuras III (3º). La propuesta recibió financiación gracias a las becas de innovación docente de la propia universidad. El proyecto requería que los alumnos diseñaran y calcularan un pabellón efímero con estructura de madera. Trabajando de forma colaborativa y vertical, es decir, en grupos con al menos un alumno de cada asignatura, el trabajo final fue evaluado en las cuatro asignaturas participantes. Con esta propuesta se buscaba aumentar la motivación de los alumnos haciéndoles ver la conexión entre los conocimientos de las asignaturas técnicas en un proyecto de arquitectura.*

**Palabras clave:** *pedagogía experimental, ABP, motivación, asignaturas técnicas, trabajo en grupo.*

**Bloques temáticos:** *tecnología, ideación gráfica.*

## Introducción

La metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos es la piedra angular del Grado en Arquitectura. Ésta se encuentra implementada en las asignaturas de diseño como proyectos y urbanismo. En contraposición, las asignaturas de formación técnica con mayor carga teórica suelen utilizar metodologías tradicionales de clases magistrales y resolución de ejercicios, lo que hace que los alumnos no vean una conexión directa con la realidad de estas asignaturas, decreciendo así su motivación. Buscando una solución a esta problemática se planteó la propuesta de innovación docente que se presenta a continuación. Ésta se desarrolló durante el primer cuatrimestre del curso 2021-2022 dirigida por los autores de esta comunicación, docentes de las asignaturas<sup>1</sup> implicadas en la propuesta, que estuvo financiada por las becas para innovación docente de la Universidad San Jorge.

El conocimiento basado en hechos domina la enseñanza de las asignaturas técnicas, pero el ejercicio profesional requiere que le demos la misma importancia al saber hacer. Para aprender a aplicar estos conocimientos se utilizó la metodología de aprender haciendo (Ruiz, 2013). Esta propuesta de innovación docente consiste en que los estudiantes de las asignaturas de Geometría I, Instalaciones I y Estructuras I y Estructuras III elaboraran, en grupos colaborativos, un proyecto arquitectónico. Gracias a la combinación de las horas de trabajo de las asignaturas implicadas se pudo “ganar” créditos de docencia y elaborar un único proyecto aplicando los conocimientos aprendidos previamente en las cuatro asignaturas. El enunciado pedía diseñar un pabellón ubicado en el espacio exterior de la universidad, generando una zona de reposo y desconexión, emulando el espíritu del Serpentine Pavilion en Kensington Gardens<sup>2</sup>. El diseño estaba condicionado de acuerdo con cada objetivo de aprendizaje y pudo ser evaluado en las cuatro asignaturas, aprendiendo conceptos específicos desde un proyecto conjunto.

Con esta propuesta se trabajó también la motivación de los estudiantes siguiendo la guía de Kerri Kauser y Hamish Coates sobre el compromiso de los estudiantes universitarios (Krause & Coates, 2008). Para que las asignaturas técnicas gocen de más interés, las actividades tienen que suponer un reto para los estudiantes donde vean la importancia de lo que están aprendiendo en su futuro profesional. Hay que convencer a los estudiantes de que las actividades tienen un impacto real en la sociedad y además hay que generar una colaboración entre los alumnos y los profesores.

Este tipo de propuesta no es nuevo en las escuelas de arquitectura. Haciendo una rápida revisión bibliográfica podemos encontrar varios ejemplos. Escuelas como las de Madrid, Sevilla, Alicante, Málaga, entre otras, trabajan con metodologías similares en formato taller vertical con propuestas dentro de un contexto proyectual (Alarcón, & Montero, 2018; Lobato, & Flores, 2021). Existen también algunos intentos de aplicar esta metodología en ramas técnicas -construcción, principalmente-, aunque con un enfoque teórico o de investigación (del Carmen Giménez-Molina et al., 2018). Todas ellas con un claro objetivo: “es necesario llegar a una mayor implicación de los alumnos en el proceso educativo”.

---

<sup>1</sup> En las universidades privadas un docente puede impartir más de una asignatura.

<sup>2</sup> <https://www.serpentinegalleries.org/about/serpentine-pavilion/>

## Contexto

El Grado de Arquitectura en España es un título de educación superior que habilita a los estudiantes para la profesión de arquitecto, por lo que sus atribuciones profesionales están reguladas por ley. El plan de estudios de la Universidad San Jorge está adscrito al nivel 3 de estudios oficiales de acuerdo con el Real Decreto 1393/2007, y forma parte del campo “Estudios de Ingeniería y Arquitectura”. Con una duración de 10 semestres, está organizado en cuatro módulos de estudio, que son: propedéutico (60 ECTS), técnico (78 ECTS), proyectual (114 ECTS) y nuclear (48 ECTS).

Estos estudios se caracterizan por su doble formación artística y técnica. Las asignaturas de formación artística o proyectual, con mayor carga experimental, utilizan la metodología de aprendizaje basado en proyectos como principal motor de su educación. Estas asignaturas, al estar más vinculadas a la profesión, reciben más atención y esfuerzo por parte de los alumnos. Cuando se propone la realización de un proyecto en las asignaturas técnicas, a los estudiantes no les queda tiempo ni motivación para afrontarlo pese a que la distribución de créditos no sea tan distante.

Las asignaturas técnicas “utilizan conceptos matemáticos y físicos, que se convierten en enemigos del alumno, puesto que desde que las matemáticas fueron exiliadas de la cultura en el siglo XVIII, el que haya razonamientos matemáticos en una disciplina la clasifica automáticamente como difícil a ojos de los estudiantes” (Aroca, 1999). Esta dificultad disminuye la motivación de los estudiantes frente a estas asignaturas y las suelen ver como males necesarios para obtener el título de arquitecto.

### 1.1. Contexto de la propuesta

Las asignaturas desde las que se organizó la propuesta se imparten en el primer cuatrimestre del año lectivo. En la tabla 1 se muestra el contexto académico donde se desarrolló el ejercicio. Al aunar diferentes asignaturas con muchos contenidos teóricos y créditos limitados, fue necesario consensuar el valor del ejercicio para cada asignatura, acordando un 15% de la calificación final de cada asignatura.

**Tabla 1. Resultados del análisis factorial**

Asignatura	ECTS	Curso	Módulo	Nº Matriculados
Geometría I (G1)	6	1º	Propedéutico	19
Instalaciones I (I1)	6	2º	Técnico	6
Estructuras I (E1)	6	2º	Técnico	10
Estructuras III (E3)	6	3º	Técnico	8

Para desarrollar la propuesta se plantearon grupos de forma que cada uno de ellos pudiera tener, al menos, un alumno matriculado en cada asignatura. Se tuvieron en cuenta varias casuísticas comunes en los grados de arquitectura: los alumnos no cursan obligatoriamente las asignaturas

con un orden lógico; parte del alumnado no acude a las clases presenciales; y, aunque mucho menos relevante, existen alumnos extranjeros con una formación diferente.

## Objetivos

La propuesta planteaba que los alumnos trabajaran en grupo un proyecto arquitectónico desde varias asignaturas técnicas con el objetivo de responder estas dos preguntas:

- ¿Se puede producir con esta metodología un aprendizaje enfocado hacia el saber hacer de la profesión de arquitectura?
- ¿Conseguimos así mejorar la motivación de los estudiantes en este tipo de asignaturas?

### 1.2. Objetivos del proyecto

El enunciado del proyecto llevaba por título “Jorgentine Pavilion”. Planteaba el diseño y cálculo de un pabellón efímero con unos objetivos acordes a los resultados de aprendizaje pertinentes.

- El diseño geométrico estaba orientado por la asignatura de Geometría I; se les pidió la utilización de elementos geométricos lineales sencillos dado que geometrías más complejas podrían dificultar cálculos e intereses de otras materias.
- La asignatura de Instalaciones I desarrolló la evacuación de aguas y la propia reutilización del agua recogida.
- La resistencia del material estaba guiada por la asignatura de Estructuras I que pidió trabajar comparando la capacidad portante de la madera (empleada en el proyecto) frente al cartón (empleada en la maqueta).
- La solución estructural se trabajó desde la asignatura de Estructuras III; se les pidió trabajar con madera C14 y uniones machihembradas o atornilladas, usando tornillos M 12x90-6.8.

El objetivo global del proyecto era conseguir que no fuera la suma de pequeños trabajos individuales agrupados y que no se trataba de un ejercicio teórico. La propuesta planteaba para ello la ejecución final de una maqueta cuya escala dependía de la relación entre las propiedades resistentes de los materiales del proyecto. Así mismo, la calificación numérica final del trabajo que repercutía en cada una de las asignaturas implicadas sería la media ponderada de cada uno de los elementos requeridos y aprendidos en dichas asignaturas. De esta manera se remarcaba la idea de introducir a cada alumno en el desarrollo de un pequeño proyecto donde cada uno tenía cierta competencia desde la asignatura en la que iba a ser evaluado, pero con capacidad propositiva en el resto de los elementos.

## Metodología

A la hora de plantear la propuesta de innovación docente, se realizó un análisis de las diferentes metodologías de aprendizaje activo existentes para que el alumno fuera capaz de entender las formulaciones teóricas más allá del papel o la pantalla.

El Aprendizaje Basado en Proyectos se centra en la aplicación de los conocimientos adquiridos en la materia para resolver un proyecto de la vida real definido por el profesor (Guo et al., 2020). Por otro lado, el Aprendizaje Basado en Problemas se enfoca en la aplicación de los conocimientos adquiridos y el desarrollo de competencias para resolver un problema abierto

planteado por el docente. Finalmente, el Aprendizaje Basado en Retos se centra en la adquisición de nuevos conocimientos y el desarrollo de competencias a partir del surgimiento de un reto poco definido, con soluciones reales que produzcan un impacto en la comunidad (Leijon et al., 2021). En resumen, se puede aprender cálculo con AB-Problemas; desarrollar la visión global y la conexión con la profesión mediante AB-Proyectos; y desarrollar competencias como la creatividad o el pensamiento crítico con AB-Retos.

Así pues, la metodología principal aplicada fue el Aprendizaje Basado en Proyectos que además sirvió para trabajar la motivación de los estudiantes y facilitar la vinculación de los conocimientos técnicos con el futuro ejercicio de la profesión. Posteriormente, cada alumno tuvo que resolver los problemas presentados en la elaboración de su proyecto. Se aplicó también aprendizaje colaborativo, donde grupos transversales de alumnos debían disponer de los conocimientos individuales para poder resolver el diseño acorde a las exigencias del enunciado. De este modo, el aunar alumnos de diferentes cursos y niveles de conocimiento le confería un carácter más universal y con una cercanía a un proyecto real en el que los diferentes miembros de un equipo de trabajo no tienen habilidades similares.

## Desarrollo del proyecto

La propuesta de innovación docente se presentó el primer día de clase, 13 de septiembre de 2021, y se concluyó con la entrega grupal del dossier y la maqueta, el 11 de enero de 2022. El proyecto tenía que desarrollarse de forma autónoma por cada grupo. No obstante, el ritmo de trabajo fue guiado desde las sesiones individuales de cada asignatura para aportar el conocimiento teórico necesario para su desarrollo. Para fomentar, asegurar y controlar el trabajo de los alumnos, se organizaron cuatro talleres contando con las horas de trabajo autónomo de cada asignatura. Además, fueron necesarias varias sesiones de tutorías donde se realizó un seguimiento individual del proyecto, ya que se estaba introduciendo una nueva metodología que formaba parte de todas las asignaturas pero que carecía de un espacio, y horario, común. En la tabla 3 se muestra un cronograma de las actividades grupales realizadas.

**Tabla 3. Cronograma**

Fecha	Actividad	Desarrollo
13/09/21	Presentación del proyecto.	Distribución de los grupos de trabajo.
15/10/21	Resistencia de materiales.	Los alumnos de la asignatura E1 hicieron un ensayo de resistencia del cartón para utilizar en las maquetas y obtener su escala (Fig.1).
21/10/21	Profesor invitado: José Manuel Cabrero Ballarín.	Charla introductoria sobre estructuras de madera (Fig. 2).
25/10/21	Profesor invitado: Fernando Molina León.	Charla sobre el diseño de pabellones e instalaciones efímeras (Fig. 2).

29/10/21	Primera sesión de trabajo conjunto.	Se pidió la entrega del primer diseño del pabellón a cada grupo.
13/12/21	Segunda sesión de trabajo conjunto.	Antes de comenzar se pidió el diseño corregido para poder concretar la viabilidad técnica de la propuesta.
11/01/22	Entrega final.	Entrega del dossier y de las maquetas. Realización de las encuestas.

---



Fig. 1 Cálculo de la resistencia de materiales. Fuente: Fotografía propia



Fig. 2 Profesores invitados. Fuente: Fotografía propia

## Resultados

A continuación, se van a presentar tanto los resultados del proyecto (las entregas de los alumnos) como los resultados de la propuesta de innovación docente (las encuestas de satisfacción).

### 1.3. Resultados del proyecto

La entrega final pedía que cada grupo entregara un dossier y una maqueta. Todas las entregas cumplieron en contenido y forma. La media de las calificaciones obtenidas por el conjunto del grupo roza el aprobado, llegando, en el mejor caso, al 6,26/10.

El dossier debía incluir:

- Plantas, alzados, secciones que definan el edificio.
- Cálculo de dos perspectivas cónicas.
- Definición del sistema de evacuación de aguas, con memoria explicativa y documentación gráfica.
- Cálculo de la resistencia del material de la maqueta y análisis de la escala adoptada en función del material del proyecto.
- Memoria técnica sobre la solución estructural adoptada. Incluyendo el cálculo de las acciones de edificación según el CTE-DB-SE-A y el cálculo de una unión atornillada, (Figura 3).
- Archivo de cálculo estructural usando el software Cype Ingenieros.

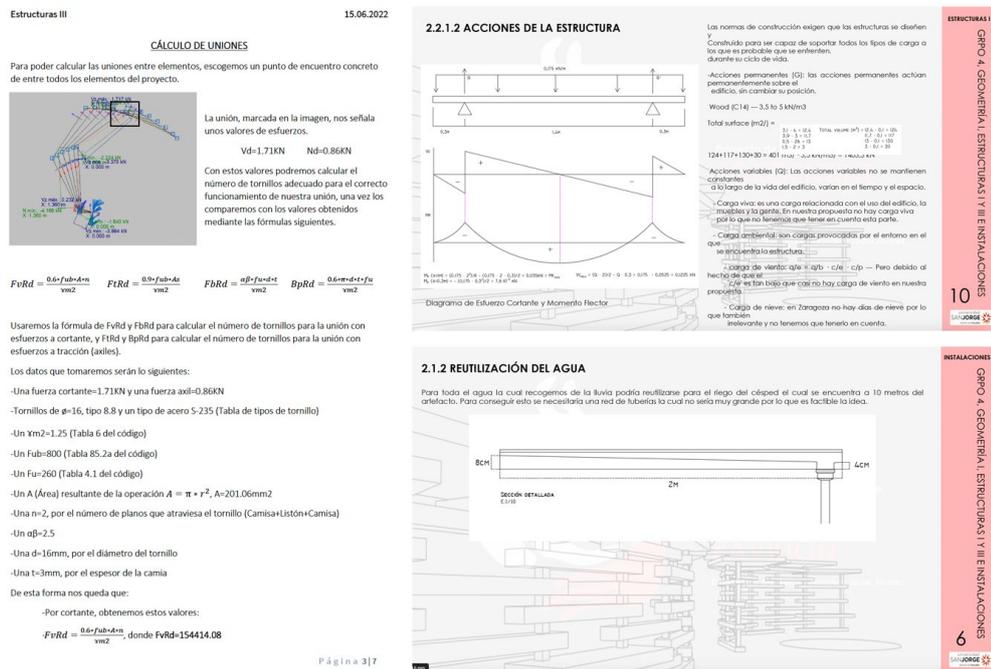


Fig. 3 Entregas de los alumnos: cálculos. Fuente: Elaboración propia

La maqueta tenía que realizarse en cartón a una escala equivalente a la resistencia a tracción de la madera C14. Se obtuvieron aparentes resultados formales, como se observa en la Figura

4. Los estudiantes tuvieron dificultades con la escala y la elaboración de las uniones, ya que no tuvieron en cuenta el tamaño real hasta el momento de ponerse con la ejecución material.



Fig. 4 Maquetas entregadas. Fuente: Fotografía propia

#### 1.4. Resultado de la propuesta

El día de la entrega final se pidió a los alumnos que rellenaran una encuesta sobre la propuesta, de forma anónima. La encuesta fue desarrollada en la plataforma Microsoft Forms y se accedía mediante un código QR. Se diseñó según el modelo del SEEQ (Marsh, 1991) y se respondía según la escala de Likert, desde A: Mucho hasta D: Nada. De las 32 preguntas realizadas, 27 cuantitativas y 5 de opinión, se presentan a continuación las más representativas. Como comentario general, se observa la predominancia de respuestas neutras y la ausencia de respuestas muy negativas.

Sobre el aprendizaje, la mayoría de los estudiantes han respondido positivamente a estas preguntas, como podemos ver en la figura 5. Un 42% de las respuestas califican el proyecto como atractivo y estimulante; un 48% indican que han aprendido con este proyecto; y un 37% marcan que su interés sobre la materia ha aumentado con este ejercicio. Estos resultados concuerdan con las respuestas de opinión con comentarios como “me ha ayudado a llevar al mundo práctico la teoría, ayudando así a su entendimiento” o “me he sentido en un proceso de evolución: plantear un diseño proyectual y luego tratar de resolverlo de forma técnica, ver cómo su forma iba cambiando conforme se amoldaba a los requerimientos técnicos”.

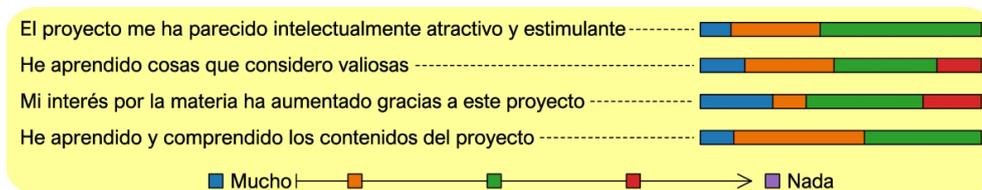


Fig. 5 Resultados de las encuestas sobre el aprendizaje. Fuente: Elaboración propia

Sobre el desarrollo del proyecto también se aprecia una mayoría de respuestas positivas. Sería necesario prestar atención al porcentaje de alumnos que responden negativamente sobre la claridad de los objetivos del trabajo y el planteamiento de las sesiones de trabajo; los resultados se muestran en la figura 6. En las respuestas de opinión, un 21,05% dicen que no cambiarían nada del proyecto y un 52,63% afirman que el proyecto necesita una mejora en la organización del trabajo en grupo por parte de los estudiantes.

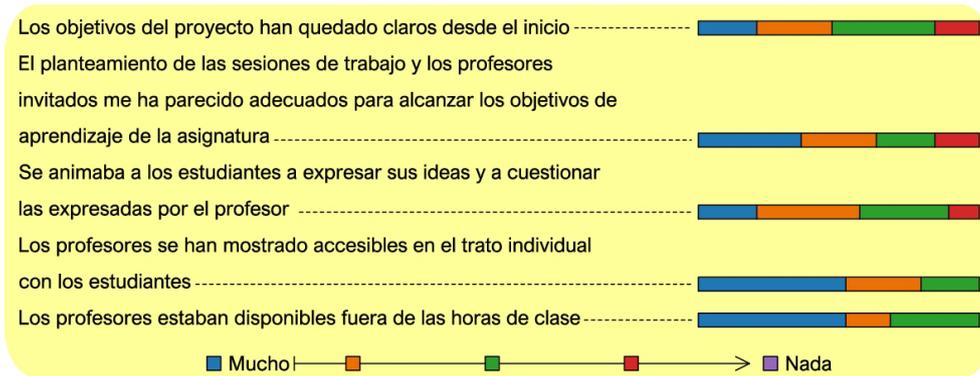


Fig. 6 Resultados de las encuestas sobre el desarrollo del proyecto. Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la figura 7, las respuestas no reflejan insatisfacción acerca del sistema de evaluación. Pero sí que reflejan cierto descontento con la dificultad del proyecto y la carga de trabajo.

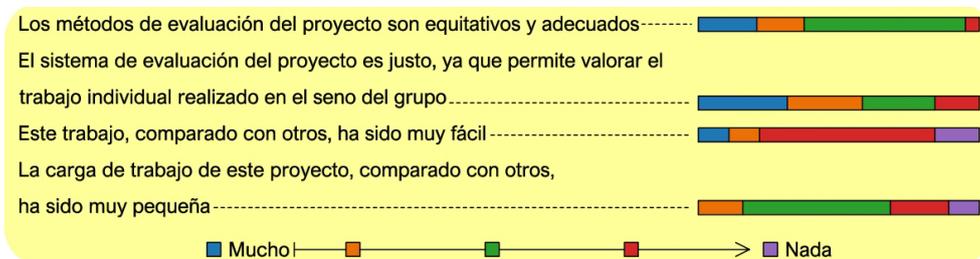


Fig. 7 Resultados de las encuestas sobre la evaluación y el trabajo. Fuente: Elaboración propia

La evaluación del trabajo en grupo son los ítems que recogen peores resultados, como se observa en la figura 8. Un 48% califica como negativo la contribución y la interacción a la hora de trabajar en grupo. Esta opinión también fue recibida en persona el día de la entrega y queda reflejada en las respuestas de opinión, por ejemplo: “la falta de interés, asistencia y respuesta por parte de los grupos de inferior nivel ha hecho que el desarrollo del proyecto no fuera el deseado; no he sentido que fuera un trabajo en grupo, sino un trabajo individual que debíamos juntar al final”.

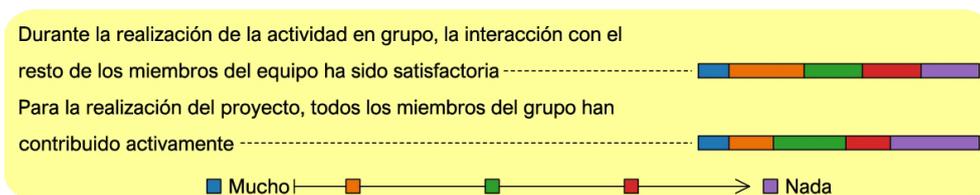


Fig. 8 Resultados de las encuestas sobre el trabajo en grupo. Fuente: Elaboración propia

Finalmente se realizaron preguntas sobre la opinión del alumnado, con preguntas como: ¿Cómo de diferente ha sido el proyecto al afrontarlo desde asignaturas técnicas? o ¿Qué características del proyecto te han ayudado más en el proceso de aprendizaje? Se obtuvieron respuestas gratificantes, como las que se muestran en la figura 9.

"Ha sido curioso debido a que se aproximan más estos proyectos o trabajos a los que suele hacer un arquitecto de verdad"

"Ha sido muy diferente, pero me ha parecido entretenido ya que creo que se acerca más a la vida real"

"Como si fuese un examen, pero con apuntes"

"Ha sido satisfactorio al comprobar que podía ser una estructura funcional y no solo un diseño etéreo"

Fig. 9 Opiniones de los alumnos sobre la propuesta. Fuente: Elaboración propia

## Análisis de resultados

Los resultados obtenidos se vieron penalizados negativamente por una serie de inconvenientes. Primero, en este cuatrimestre los alumnos han mostrado mala disposición a la hora de trabajar en grupo en todas las asignaturas del grado. Segundo, el no disponer de un espacio común para trabajar (ni horario, ni compañeros, ni aulas) ha frenado la integración en el desarrollo del proyecto. Y tercero, la prolongación en el tiempo de las actividades ha producido que los alumnos perdieran el hilo conductor de una sesión a otra.

Los estudiantes han comprendido el fundamento del ejercicio y lo ven próximo a lo que suele hacer un arquitecto de verdad partiendo de enunciados donde no solo lo estético se tiene en cuenta, sino que la función cobra un papel prioritario. Hay que decir que sus primeras propuestas abogaban por diseños con geometrías simples para no enfrentarse a cálculos complicados. Quizás si las asignaturas de proyectos obligaran a calcular las estructuras e instalaciones los estudiantes serían conscientes de lo que implica cada decisión de proyecto, como se refleja en el artículo "What is built and what is taught" (Olmedo, Calle, & Antuña, 2022).

Finalmente hay que analizar los resultados negativos. En especial la importancia del trabajo colaborativo, fundamental en el trabajo diario de un arquitecto, y la evaluación. La metodología de trabajo grupal en asignaturas técnicas ha sido difícil de asimilar por los alumnos, la falta de trabajos en grupo con semejantes características ha generado malestar al recibir una calificación grupal puesto que los alumnos prefieren trabajar individualmente a la hora de desarrollar un proyecto técnico, porque se fían más de sus cálculos.

## Próxima propuesta

Tras concluir la propuesta de innovación docente en el curso 2021-2022 y analizar los resultados obtenidos y observados, se ha ideado un nuevo planteamiento que ya cuenta con financiación para implementarla en el curso 2022-2023. Los aspectos más destacables de la futura propuesta nacen de la reflexión sobre la experiencia que se ha expuesto aquí.

Esta vez se va a proponer un formato más reducido para encapsular su desarrollo. Una semana intensiva donde todas las horas lectivas y de trabajo autónomo de las asignaturas implicadas<sup>3</sup> estén dedicadas únicamente al desarrollo del proyecto. Habiendo explicado la teoría previamente, se entiende la propuesta como un examen final. Esto implica además un gran esfuerzo por parte de toda la escuela para reorganizar el calendario y los horarios.

Debido al carácter interdisciplinar del proyecto se comenzará la semana con un par de talleres donde se trabajen las competencias transversales del grado. Se facilitará también un cuaderno de trabajo, simulando el libro de obra, donde cada persona actúe según su rol y explique el trabajo realizado en cada sesión. Finalmente se verá reflejado en las calificaciones, se pedirá una única entrega sin separar los enunciados por asignaturas, remarcando una vez más la importancia del trabajo en equipo.

## Conclusiones

En el presente artículo hemos expuesto el desarrollo del proyecto de innovación docente que se ha realizado en el Grado de Arquitectura de la Universidad San Jorge, siendo la primera experiencia de este tipo que se realiza. Se propuso una metodología de aprender haciendo donde convergen los objetivos de varias asignaturas técnicas: Geometría I, Instalaciones I y Estructuras I y Estructuras III.

Después de analizar los resultados y haber propuesto objetivos para mejorar, podemos concluir que este proyecto de innovación docente ha sido una propuesta satisfactoria a la hora de valorar la importancia de las asignaturas técnicas en la educación de la arquitectura. Como primer intento, las conclusiones son motivantes para afrontar nuevos retos en esta vía de investigación. Pese a que los resultados alcanzados no son excelentes, ni los alumnos han tenido un aprendizaje óptimo, la metodología es accesible para desarrollar los objetivos propuestos.

Las conclusiones de esta comunicación representan el punto de partida para futuras propuestas y abren la puerta a cambiar la manera de entender las asignaturas técnicas, pudiendo ser el germen de una manera de trabajar mucho más colaborativa entre asignaturas.

---

<sup>3</sup> Esta vez se incorporan al proyecto las asignaturas de Construcción I y Construcción V.

## Bibliografía

- ALARCÓN GONZÁLEZ, L. y MONTERO FERNÁNDEZ, F.J. (2018). Lecciones entre aprendices. La estructura vertical en las enseñanzas de arquitectura. *JIDA: Textos de Arquitectura Docencia e Innovación* 5, p. 685-695. <<https://doi.org/10.5821/jida.2018.5540>>
- AROCA HERNÁNDEZ-ROS, Ricardo. (1999). ¿Qué es estructura? Cuadernos de Apoyo a la Docencia del Instituto Juan de Herrera. Instituto Juan de Herrera. ETS de Arquitectura, Madrid.
- DEL CARMEN GIMÉNEZ-MOLINA, M.; PÉREZ, M.R.; GONZÁLEZ, M.P. y DEL MAR BARBERO-BARRERA, M. (2018). El aula invertida vertical. Una experiencia en la ETSAM-UPM. *Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*. <<https://doi.org/10.5821/jida.2018.5510>>
- GUO, P.; SAAB, N.; POST, L.S. y ADMIRAAL, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102. <<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>>
- KRAUSE, K.L. y COATES, H. (2008). Students' engagement in first-year university. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 33(5). <<https://doi.org/10.1080/02602930701698892>>
- LEIJON, M.; GUDMUNDSSON, P.; STAAF, P. y CHRISTERSSON, C. (2021). Challenge based learning in higher education-A systematic literature review. *Innovations in Education and Teaching International*. <<https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1892503>>
- LOBATO VALDESPINO, J.C. y FLORES ROMERO, J.H. (2021). Taller vertical, diseño de hábitat resiliente indígena: experiencia docente conectada. *Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*, 1(9). <<https://doi.org/10.5821/jida.2021.10516>>
- MARSH, H.W. (1991). A multidimensional perspective on students' evaluations of teaching effectiveness: Reply to Abrami and D'Apollonia.
- OLMEDO, C.; CALLE, A. y ANTUÑA, J. (2022). What is built and what is taught: The difference between teaching and professional practice in building structures. *Architecture, Structures and Construction*, p. 1-14. <<https://doi.org/10.1007/s44150-022-00056-7>>
- RUIZ, G. (2013). La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. *Foro de Educación*, 11(15), p. 103-124. <<http://dx.doi.org/10.14516/fde.2013.011.015.005>>