

# JIDA'23

XI JORNADAS  
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE  
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION  
IN ARCHITECTURE JIDA'23

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ  
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'23

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE GRANADA  
16 Y 17 DE NOVIEMBRE DE 2023



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Organiza e impulsa **Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC)**

### **Editores**

Berta Bardí-Milà, Daniel García-Escudero

### **Revisión de textos**

Alba Arboix Alió, Joan Moreno Sanz, Judit Taberna Torres

### **Edita**

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

**ISBN** 978-84-10008-10-62 (IDP-UPC)

**eISSN** 2462-571X

© de los textos y las imágenes: los autores

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



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

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

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

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

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

## **Comité Organizador JIDA'23**

### ***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***

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

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

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

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

#### **Rafael García Quesada (UGR)**

Dr. Arquitecto, Departamento de Construcciones Arquitectónicas, ETSAGr-UGR

#### **José María de la Hera Martín (UGR)**

Administrador, ETSAGr-UGR

### ***Coordinación***

#### **Alba Arboix Alió (UB)**

Dra. Arquitecta, Departamento de Artes Visuales y Diseño, UB

## **Comité Científico JIDA'23**

**Francisco Javier Abarca Álvarez**

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAGr-UGR

**Luisa Alarcón González**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Lara Alcaina Pozo**

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EAR-URV

**Atxu Amann Alcocer**

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Irma Arribas Pérez**

Dra. Arquitecta, ETSALS

**Raimundo Bambó Naya**

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

**María del Mar Barbero Barrera**

Dra. Arquitecta, Construcción y Tecnología Arquitectónicas, ETSAM-UPM

**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

**Rafael Córdoba Hernández**

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAM-UPM

**Còssima Cornadó Bardón**

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

**Rafael de Lacour Jiménez**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSAGr-UGR

**Eduardo Delgado Orusco**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Carmen Díez Medina**

Dra. Arquitecta, Composición, EINA-UNIZAR

**Débora Domingo Calabuig**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Arturo Frediani Sarfati**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-URV

**Pedro García Martínez**

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

**Eva Gil Lopesino**

Dr. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Ana Eugenia Jara Venegas**

Arquitecta, Universidad San Sebastián, Chile

**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

**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

**Maria Dolors Martínez Santafe**

Dra. Física, Departamento de Física, ETSAB-UPC

**Javier Monclús Fraga**

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

**Leandro Morillas Romero**

Dr. Arquitecto, Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, ETSAGr-UGR

**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

**Ana Belén Onecha Pérez**

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

**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

**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

**Gonzalo Ríos-Vizcarra**

Dr. Arquitecto, Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú

**Silvana Rodrigues de Oliveira**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Concepción Rodríguez Moreno**

Dra. Arquitecta, Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería, ETSAGr-UGR

**Jaume Roset Calzada**

Dr. Físico, Física Aplicada, ETSAB-UPC

**Anna Royo Bareng**

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EAR-URV

**Emilia Román López**

Dra. Arquitecta, Urbanística y Ordenación del Territorio, ETSAM-UPM

**Borja Ruiz-Apilánez**

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, 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

**Josep Maria Toldrà Domingo**

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, EAR-URV

**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

**Eduardo Zurita Povedano**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSAGr-UGR

## ÍNDICE

1. **El proceso gráfico como acto narrativo. *The graphic process as a narrative act.*** Grávalos-Lacambra, Ignacio.
2. **El Proyecto de Ejecución Estructural como parte del Proyecto Final de Máster. *Structural execution project as part of the Master's thesis.*** Guardiola-Víllora, Arianna; Mejía-Vallejo, Clara.
3. **La casa de los animales: seminario de composición arquitectónica. *The House of Animals: seminar on architectural composition.*** Gómez-García, Alejandro.
4. **Aula invertida, gamificación y multimedia en Construcción con el uso de redes sociales. *Flipped classroom, gamification and multimedia in Construction by using social networks.*** Serrano-Jiménez, Antonio; Esquivias, Paula M.; Fuentes-García, Raquel; Valverde-Palacios, Ignacio.
5. **Profesional en lo académico, académico en lo profesional: el concurso como taller. *Professionally academic, academically professional: competition as a workshop.*** Álvarez-Agea, Alberto.
6. **Adecuación de un A(t)BP al ejercicio profesional de la arquitectura. *Adaptation of a PB(t)L to the professional practice of architecture.*** Bertol-Gros, Ana; Álvarez-Atarés, Francisco Javier; Gómez Navarro, Belén.
7. **Visualización & Representación: Diseño Gráfico y Producción Industrial. *Visualization & Representation: Graphic Design and Industrial Production.*** Estepa Rubio, Antonio.
8. **Más allá del estado estable: diseño discursivo como práctica reflexiva asistida por IA. *Beyond the Steady State: Discursive Design as Reflective Practice Assisted by AI.*** Lobato-Valdespino, Juan Carlos; Flores Romero, Jorge Humberto.
9. **Geometría y memoria: las fuentes monumento de Aldo Rossi. *Geometry and memory: monument fountains by Aldo Rossi.*** Vílchez-Lara, María del Carmen.
10. **La experiencia de un taller "learning by building" en el diseño de un balcón de madera. *The experience of a "learning by building" workshop in the design of a wooden balcony.*** Serrano-Lanzarote, Begoña; Romero-Clausell, Joan; Rubio-Garrido, Alberto; Villanova-Civera, Isaac.
11. **Diseño de escenarios de aprendizaje universitarios para aprender haciendo. *University learning scenarios design for learning-by-doing.*** Prado-Acebo, Cristina.

12. **Cartografiando el acoso sexual: dos TFG sobre mujeres y espacio público en India. *Mapping Sexual Harassment: Two Undergraduate Theses on Women and Public Space in India.*** Cano-Ciborro, Víctor.
13. **Comparar, dialogar, proyectar. *Comparing, discussing, designing.*** Mària-Serrano, Magda; Musquera-Felip, Sílvia.
14. **Talleres preuniversitarios: itinerarios, bitácoras y mapas con niñxs. *Pre-university workshops: Itineraries, Sketchbooks, Maps with Kids.*** De Jorge-Huertas, Virginia; Ajuriaguerra-Escudero, Miguel Ángel.
15. **Dibujar y cartografiar: un marco teórico para arquitectura y paisajismo. *Drawing and mapping: a theoretical framework for architecture and landscape.*** De Jorge-Huertas, Virginia; Rodríguez-Aguilera, Ana Isabel.
16. **La especialización en el modelo formativo de las Escuelas de Arquitectura en España. *Specialization in the formative model of the Schools of Architecture in Spain.*** López-Sánchez, Marina; Vicente-Gilabert, Cristina.
17. **Regeneración paisajística de la Ría de Pontevedra: ApS para la renaturalización de Lourizán. *Ria de Pontevedra landscape regeneration: Service-Learning to rewild Lourizán.*** Rodríguez-Álvarez, Jorge; Vázquez-Díaz, Sonia.
18. **Manos a la obra: de la historia de la construcción a la ejecución de una bóveda tabicada. *Hands on: from the history of construction to commissioning of a timber vault.*** Gómez-Navarro, Belén; Elía-García, Santiago; Llorente-Vielba, Óscar.
19. **Artefactos: del co-diseño a la co-fabricación como acercamiento a la comunidad. *Artifacts: from co-design to co-manufacturing as approach to the community.*** Alberola-Peiró, Mónica; Casals-Pañella, Joan; Fernández-Rodríguez, Aurora.
20. **Análisis y comunicación: recursos docentes para acercar la profesión a la sociedad. *Analysis and communication: teaching resources to bring the profession closer to society.*** Díez Martínez, Daniel; Esteban Maluenda, Ana; Gil Donoso, Eva.
21. **Desafío constructivo: una vivienda eficiente y sostenible. *Building challenge: efficient and sustainable housing.*** Ros-Martín, Irene; Parra-Albarracín, Enrique.
22. **¿Mantiene usted sus ojos abiertos? La fotografía como herramienta transversal de aprendizaje. *Do you keep your eyes open? Photography as a transversal learning tool.*** González-Jiménez, Beatriz S.; Núñez-Bravo, Paula; Escudero-López, Elena.
23. **El COIL como método de aprendizaje: estudio de la iluminación natural en la arquitectura. *The COIL as a learning method: Study of natural lighting in architecture.*** Pérez González, Marlix T.

24. **Viaje virtual a Amsterdam a través del dibujo. *Virtual trip to Amsterdam through drawing.*** Moliner-Nuño, Sandra; de-Gispert-Hernandez, Jordi; Bosch-Folch, Guillem.
25. **Los juegos de Escape Room como herramienta docente en Urbanismo: una propuesta didáctica. *Breakout Games as a teaching tool in Urban Planning: a didactic strategy.*** Bernabeu-Bautista, Álvaro; Nolasco-Cirugeda, Almudena.
26. **Happenings Urbanos: acciones espaciales efímeras, reflexivas y participativas. *Urban Happenings: Ephemeral, Reflective and Participatory Spatial Actions.*** Blancafort, Jaume; Reus, Patricia.
27. **Sensibilizando la arquitectura: una propuesta de ApS en el Centro Histórico de Quito. *Sensitizing architecture: An ApS proposal in the Historic Center of Quito.*** González-Ortiz, Juan Carlosa; Ríos-Mantilla, Renato Sebastián; Monard-Arciniégas, Alexka Shayarina.
28. **Regeneración urbana en el grado de arquitectura: experiencia de taller, San Cristóbal, Madrid. *Urban regeneration in the architecture degree: Workshop experience in San Cristóbal, Madrid.*** Ajuriaguerra Escudero, Miguel Angel.
29. **De las ideas a las cosas, de las cosas a las ideas: la arquitectura como transformación. *From ideas to things, from things to ideas: Architecture as transformation.*** González-Cruz, Alejandro Jesús; del Blanco-García, Federico Luis.
30. **A propósito del documental “Arquitectura Emocional 1959”: elaborar un artículo de crítica. *Regarding the documentary “Emotional Architecture”: Preparing a critical article.*** Moreno Moreno, María Pura.
31. **El modelo de Proyecto Basado en la investigación para el aprendizaje de la Arquitectura. *The Design-Research Model for Learning Architecture.*** Blanco Herrero, Arturo; Ioannou, Christina.
32. **La colección Elementos: un archivo operativo para el aprendizaje arquitectónico. *The Elements collection: an operational archive for architecture learning.*** Fernández-Elorza, Héctor Daniel; García-Fern, Carlos; Cruz-García, Oscar; Aparicio-Guisado, Jesús María.
33. **Red de roles: role-play para el aprendizaje sobre la producción social del hábitat. *Roles Network: role-play learning on the social production of habitat.*** Martín Blas, Sergio; Martín Domínguez, Guiomar.
34. **Proyecto de Aprendizaje-Servicio en Diseño y Viabilidad de Proyectos Arquitectónicos. *Service-Learning in Architectural Projects Design and Feasibility.*** García-Asenjo Llana, Davida; Vicente-Sandoval González, Ignacio; Echarte Ramos, Jose María; Hernández Correa, José Ramón.

35. **La muerte del héroe: la creación de una narrativa profesional inclusiva y cooperativa. *The hero's death: The creation of an inclusive and cooperative professional narrative.*** García-Asenjo Llana, David; Vicente-Sandoval González, Ignacio; Echarte Ramos, Jose María.
36. **Modelado arquitectónico: construyendo geometría. *Architectural modeling: constructing geometry.*** Crespo-Cabillo, Isabel; Àvila-Casademont, Genís.
37. **Propiocepciones del binomio formación-profesión en escuelas de arquitectura iberoamericanas. *Self awareness around the education-profession binomio in iberoamerican architecture schools.*** Fuentealba-Quilodrán, Jessica; Barrientos-Díaz, Macarena.
38. **Experiencing service learning in design-based partnerships through collective practice. *Aprendizaje-servicio en proyectos comunitarios a través de la práctica colectiva.*** Martínez-Almoyna Gual, Carles.
39. **Aprendizaje basado en proyectos: estudio de casos reales en la asignatura de Geometría. *Project-based learning: study of real cases in the subject of Geometry.*** Quintilla-Castán, Marta.
40. **El sílabo como dispositivo de [inter]mediación pedagógica. *Syllabus as pedagogical [inter]mediation device.*** Casino-Rubio, David; Pizarro-Juanas, María José; Rueda-Jiménez, Óscar; Robles-Pedraza, David.
41. **Didáctica en arquitectura: el dato empírico ambiental como andamiaje de la creatividad. *Didactics in architecture: the empirical environmental data as a support for creativity.*** Lecuona, Juan.
42. **Navegar la posmodernidad arquitectónica española desde una perspectiva de género. *Surfing the Spanish architectural postmodernity from a gender perspective.*** Díaz-García, Asunción; Parra-Martínez, José; Gilsanz-Díaz, Ana; Gutiérrez-Mozo, M. Elia.
43. **Encontrar: proyectar con materiales y objetos comunes como herramienta docente. *Found: designing with common materials and objects as a teaching tool.*** Casino-Rubio, David; Pizarro-Juanas, María José; Rueda-Jiménez, Óscar; Ruiz-Bulnes, Pilar.
44. **Modelo pedagógico para el primer curso: competencias para la resolución de problemas abiertos. *Pedagogical model for the first year of undergraduate studies: development of open problem solving skills.*** Gaspar, Pedro; Spencer, Jorge; Arenga, Nuno; Leite, João.
45. **Dispositivos versus Simuladores en la iniciación al proyecto arquitectónico. *Devices versus Simulators in the initiation to the architectural project.*** Lee-Camacho, Jose Ignacio.

46. **Implementación de metodologías de Design Thinking en el Taller de Arquitectura. *Implementation of Design Thinking methodologies in the Architectural Design Lab.*** Sádaba, Juan; Collantes, Ezekiel.
47. **Jano Bifronte: el poder de la contradicción. *Jano Bifronte: the power of contradiction.*** García-Sánchez, José Francisco.
48. **Vitruvio nos mira desde lejos: observar y representar en confinamiento. *Vitruvio Looks at us from Afar: Observing and Representing in Confinement.*** Quintanilla Chala, José Antonio; Razeto Cáceres, Valeria.
49. **Muro Virtual como herramienta de aprendizaje para la enseñanza colaborativa de un taller de arquitectura. *Virtual Wall as a learning tool for collaborative teaching in an architecture workshop.*** Galleguillos-Negroni, Valentina; Mazzarini-Watts, Piero; Harriet, De Santiago, Beatriz; Aguilera-Alegría, Paula.
50. **Ritmos Espaciales: aprender jugando. *Ritmos Espaciales: Learn by playing.*** Pérez-De la Cruz, Elisa; Ortega-Torres, Patricio; Galdames-Riquelme, Alejandra Silva- Inostroza, Valeria.
51. **Experiencias metodológicas para el análisis del proyecto de arquitectura *Methodological experiences for architectural project analysis.*** Aguirre-Bermeo, Fernanda; Vanegas-Peña, Santiago.
52. **Fabricando paisajes: el estudio del arquetipo como forma de relación con el territorio. *Making landscapes: the study of the archetype as a way of relating to the territorys.*** Cortés-Sánchez, Luis Miguel.
53. **Resonar en el paisaje: formas de reciprocidad natural-artificial desde la arquitectura. *Landscape resonance: natural-artificial reciprocities learnt from architecture.*** Carrasco-Hortal, Jose.
54. **Investigación del impacto del Solar Decathlon en estudiantes: análisis de una encuesta. *Researching the impact of the Solar Decathlon on students: a survey analysis.*** Amaral, Richard; Arranz, Beatriz; Vega, Sergio.
55. **Urban Co-Mapping: exploring a collective transversal learning model. *Urban Co-mapping: modelo de aprendizaje transversal colectivo.*** Toldi, Aubrey; Seve, Bruno.
56. **Docencia elástica y activa para una mirada crítica hacia el territorio y la ciudad del siglo XXI. *Elastic and active teaching for a critical approach to the territory and the city oaf the 21st century.*** Otamendi-Irizar, Irati; Aseguinolaza-Braga, Izaskun.
57. **Adoptar un rincón: taller de mapeo y acción urbana para estudiantes de arte. *Adopting a corner: mapping and urban action workshop for art students.*** Rivas-Herencia, Eugenio; González-Vera, Víctor Miguel.

58. **Aprendizaje-Servicio: comenzar a proyectar desde el compromiso social.**  
*Service-Learning: Start designing from social engagement.* Amoroso, Serafina;  
Martínez-Gutiérrez, Raquel; Pérez-Tembleque, Laura.
59. **Emergencia habitacional: interrelaciones entre servicio público y academia en Chile.** *Housing emergency: interrelations between public service and academia in Chile.* Fuentealba-Quilodrán, Jessica; Schmidt-Gomez, Denisse.
60. **Optimización energética: acercando la práctica profesional a distintos niveles educativos.** *Energy optimization: bringing professional practice closer to different educational levels.* López-Lovillo, Remedios María; Aguilar-Carrasco, María Teresa; Díaz-Borrogo, Julia; Romero-Gómez, María Isabel.
61. **Aprendizaje transversal en hormigón.** *Transversal learning in concrete.*  
Ramos-Abengózar, José Antonio; Moreno-Hernández, Álvaro; Santolaria-Castellanos, Ana Isabel; Sanz-Arauz, David.
62. **Un viaje como vehículo de conocimiento del Patrimonio Cultural.** *A journey as a vehicle of knowledge about Cultural Heritage.* Bailliet, Elisa.
63. **La saga del Huerto Vertical de Tomé: ejecución de proyectos académicos como investigación.** *The saga of the Vertical Orchard of Tome: execution of academic projects as research.* Araneda-Gutiérrez, Claudio; Burdiles-Allende, Roberto.
64. **Lo uno, y también lo otro: contenedor preciso, programa alterno.** *The one, and also the other: precise container, alternate program.* Castillo-Fuentealba, Carlos; Gatica-Gómez, Gabriel.
65. **Elogio a la deriva: relatos del paisaje como experiencias de aprendizajes.**  
*In praise of drift: landscape narratives as learning experiences.* Barrale, Julián;  
Seve, Bruno.
66. **De la academia al barrio: profesionales para las oficinas de cercanía.**  
*From the academy to the neighbourhood: professionals for one-stop-shops.*  
Urrutia del Campo, Nagore; Grijalba Aseguinolaza, Olatz.
67. **Habitar el campo, cultivar la casa: aprendizaje- servicio en el patrimonio agrícola.**  
*Inhabiting the field, cultivating the house: service-learning in agricultural heritage.* Escudero López, Elena; Garrido López, Fermina; Urda Peña, Lucila
68. **Mare Nostrum: una investigación dibujada.** *Nostrum Mare: a Drawn Research.*  
Sánchez-Llorens, Mara; de Fontcuberta-Rueda, Luis; de Coca-Leicher, José.
69. **El Taller Invitado: un espacio docente para vincular profesión y formación.** *“El Taller Invitado”: a teaching space to link profession and education.* Barrientos-Díaz, Macarena Paz; Solís-Figueroa, Raúl Alejandro.

70. **Ensayos y tutoriales en los talleres de Urbanismo+Proyectos de segundo curso. *Rehearsals and tutorials in the second year Architecture+Urban design Studios.*** Tiñena Guiarnet, Ferran; Solans Ibáñez, Indibil; Buscemi, Agata; Lorenzo Almeida, Daniel.
71. **Taller Amereida: encuentros entre Arquitectura, Arte y Poesía. *Taller Amereida: encounters between Architecture, Art and Poetry.*** Baquero-Masats, Paloma; Serrano-García, Juan Antonio.
72. **Crealab: punto de encuentro entre los estudiantes de arquitectura y secundaria. *Crealab: meeting point between architecture and high-school students.*** Cobeta-Gutiérrez, Íñigo; Sánchez-Carrasco, Laura; Toribio-Marín, Carmen.
73. **Laboratorios de innovación urbana: hacia nuevos aprendizajes entre academia y profesión. *Urban innovation labs: towards new learning experiences between academia and profession.*** Fontana, María Pia; Mayorga, Miguel; Genís-Vinyals, Mariona; Planelles-Salvans, Jordi.
74. **Réplicas interiores: un atlas doméstico. *Interior replicas: a domestic atlas.*** Pérez-García, Diego; González-Pecchi, Paula.
75. **Arquitectura efímera desde la docencia del proyecto: la construcción del proyecto en la ciudad. *Ephemeral architecture from teaching of the project: construction of the project in the city.*** Ventura-Blanch, Ferran; Pérez del Pulgar Mancebo, Fernando; Álvarez Gil, Antonio.
76. **Start-up Education for Architects: Fostering Green Innovative Solutions. *Educación Start-up para arquitectos: fomentar soluciones ecológicas innovadoras.*** Farinea, Chiara; Demeur, Fiona.
77. **10 años, 10 concursos, 10 talleres: un camino de desarrollo académico. *10 years, 10 contests, 10 design studios: a trail in academic development.*** Prado-Lamas, Tomás.
78. **El Proyecto Experiencial: la titulación de arquitectos a través de proyectos no convencionales. *“El Proyecto Experiencial”: non-conventional projects for architecture students in the final studio.*** Solís-Figueroa, Raúl Alejandro.
79. **Design in Time: aprendizaje colaborativo y basado en el juego sobre la historia del diseño. *Design in Time: collaborative and game-based learning about the history of design.*** Fernández Villalobos, Nieves; Cebrián Renedo, Silvia; Fernández Raga, Sagrario; Cabrero Olmos, Raquel.
80. **Propuesta de mejora de los indicadores de calidad de la enseñanza de la arquitectura. *Proposal to improve the quality indicators of architecture teaching.*** Santalla-Blanco, Luis Manuel.

81. **Aprender de la experiencia: el conocimiento previo en la formación inicial del arquitecto. *Learning from experience: The role of prior knowledge in the initial training of architects.*** Arias-Jiménez, Nelson; Moraga-Herrera, Nicolás; Ortiz-Salgado, Rodrigo; Ascui Fernández, Hernán.
82. **Iluminación natural: diseño eficiente en espacios arquitectónicos. *Daylight: efficient design in architectural spaces.*** Roldán-Rojas, Jeannette; Cortés-San Román, Natalia.
83. **Fundamentación en arquitectura: el estado de la cuestión. *Architecture basic course: state of knowledge.*** Estrada-Gil, Ana María; López Chalarca, Diego; Suárez-Velásquez, Ana Mercedes; Uribe-Lemarie, Natalia.
84. **El cálculo de la huella de carbono en herramientas digitales de diseño: reflexiones sobre experiencias docentes. *Calculating the carbon footprint in design digital tools: reflections on teaching experiences.*** Soust-Verdaguer, Bernardette; Gómez de Cózar, Juan Carlos; García-Martínez, Antonio.

# El Proyecto de Ejecución Estructural como parte del Proyecto Final de Máster

## *Structural execution project as part of the Master's thesis*

Guardiola-Villora, Arianna<sup>a</sup>; Mejía-Vallejo, Clara<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Dep. MMC y Teoría de Estructuras, Universitat Politècnica de València, Spain. [aguardio@mes.upv.es](mailto:aguardio@mes.upv.es);

<sup>b</sup> Dep. de Proyectos Arquitectónicos, Universitat Politècnica de València, Spain. [cmejia@pra.upv.es](mailto:cmejia@pra.upv.es)

---

### Abstract

*This paper describes a teaching improvement experience carried out during two academic years (2021-22 and 2022-23) in the Master's Degree in Architecture at the School of Architecture of the Universitat Politècnica de València. The main objective is the coordination of the pedagogical approaches of the technical and design subjects, so that they are oriented towards the elaboration of a single practical work, developed at an individual level as a Master's Final Project. The particularity of the proposal lies in the fact that the subjects involved maintain their independence in terms of content and qualification. Based on this hypothesis, the aim has been to promote close horizontal coordination, making the final project a compendium of the learning outcomes of all the involved subjects, focusing on the in-depth study of knowledge and avoiding overloading students with an excess of independent work.*

**Key words:** *university master's degree in architecture, final project, structural execution project, professional skills, teaching innovation.*

**Thematic areas:** *technology-projects, active methodologies, architecture workshop.*

---

### Resumen

*En esta comunicación se describe una experiencia de mejora docente llevada a cabo durante dos cursos (2021-22 y 2022-23) en el Máster en Arquitectura de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València. El principal objetivo es la coordinación de los planteamientos pedagógicos de las asignaturas técnicas y las asignaturas proyectuales, de manera que estén orientados hacia la elaboración de un único trabajo práctico, desarrollado a nivel individual como Proyecto Final de Master. La particularidad de la propuesta reside en que las asignaturas implicadas mantienen su independencia en cuanto a contenidos y calificación. Partiendo de esta hipótesis, la apuesta ha consistido en promover una estrecha coordinación horizontal que haga el trabajo final sea un compendio formado por los resultados de aprendizaje de todas las asignaturas implicadas incidiendo en la profundización de los conocimientos y evitando la sobrecarga de los estudiantes con un exceso de trabajos independientes.*

**Palabras clave:** *máster universitario en arquitectura, proyecto fin de carrera, proyecto de ejecución estructural, competencias profesionales, innovación docente.*

**Bloques temáticos:** *tecnología-proyectos, metodologías activas, taller de arquitectura.*

---

### **Resumen datos académicos**

**Titulación:** Máster Universitario en Arquitectura

**Nivel/curso dentro de la titulación:** Primer y único curso

**Denominación oficial asignatura, experiencia docente, acción:** Proyecto de Innovación y Mejora Educativa

**Departamento/s o área/s de conocimiento:** Departamento de Proyectos Arquitectónicos y Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras

**Número profesorado:** 4

**Número estudiantes:** media de 20

**Número de cursos impartidos:** 2

**Página web o red social:**

**Publicaciones derivadas:** PEREZ-GARCÍA, Agustín. «Mejora de las destrezas profesionales en el proyecto de estructuras del Máster habilitante» en JIDA'22. X Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura. Sevilla. Disponible en <DOI: 10.5821/jida.2022.11650>

## 1. Introducción

El Máster Universitario en Arquitectura (MUArq) impartido en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Universitat Politècnica de València (ETSA-UPV) “*completa el recorrido formativo necesario para desempeñar la profesión regulada de Arquitecto, iniciado con el Grado en Fundamentos de la Arquitectura (GFarq). El título de Máster Universitario en Arquitectura confiere directamente la habilitación profesional como Arquitecto*” (web UPV, 2023) y su enfoque por lo tanto es eminentemente profesionalizante.

El plan de estudios vigente establece que el MUArq consta de 60 créditos ECTS que se desarrollan a largo de un curso académico según la estructura de la tabla 1. En el primer semestre los estudiantes cursan 3 asignaturas obligatorias (TDA, PEE y PCT) además de dos optativas. Los resultados de aprendizaje se materializan en 5 trabajos o proyectos independientes que el estudiantado desarrolla de manera individual o en grupo (dependiendo de la disciplina) y cuya evaluación depende del profesorado de cada una de las asignaturas.

En el segundo semestre hay una única asignatura (PFC) que engloba contenidos docentes de las áreas de proyectos (PRA), urbanismo (URB), composición (CPA), estructuras (MES), dibujo (EGA) e ingeniería del terreno (TRR), y cuyo resultado de aprendizaje consiste en un único trabajo (TFM) que será defendido delante de un tribunal de formado por 5 miembros, de los cuales, al menos 4 son profesores de la Escuela.

La tabla 2 recoge los trabajos y/o proyectos que deben realizar los estudiantes en cada una de las asignaturas, además del profesorado que lleva a cabo la evaluación.

**Tabla 1. Plan de Estudios del Máster Universitario en Arquitectura (ETSA – UPV)**

	Módulo	Materia	Asignatura	cr
1º semestre	Proyectual (12 ECTS)	Proyectos (6 cr)	Taller de Arquitectura (TDA)	12
		Composición (3 cr)		
		Urbanismo (3 cr)		
	Técnico (9 ECTS)	Estructuras y cimentaciones	Proyecto de Ejecución Estructural (PEE)	4.5
		Construcción e instalaciones	Proyecto constructivo (PCT)	4.5
Complementos formativos (9 ECTS)	C. F. avanzados para la arquitectura	Optativa 1 (OPT 1)	4.5	
		Optativa 2 (OPT 2)	4.5	
2º semestre	Trabajo Final de Máster (30 cr)	Proyectos (20 cr) Urbanismo (2 cr) Composición (0.5 cr) Construcción (2.5 cr) Estructuras (3.5 cr) Dibujo (1 cr) Terreno (0.5 cr)	Proyecto Final de Carrera (PFC)	30

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2. Asignaturas, resultados de aprendizaje y evaluación del MUArq en ETSA-UPV**

	Asignatura	Resultado de Aprendizaje	Evaluación	
1º sem	Taller de Arquitectura (TDA)	Trabajo individual y en grupo	Docentes de Proyectos, Composición y Urbanismo	
	Proyecto Ejecución Estructural (PEE)	Proyecto de Ejecución Estructural (Individual)	Docente de PEE	
	Proyecto constructivo (PCT)	Trabajo en grupo	Docente de PCT	
	Optativa 1 (OPT 1)	Trabajo individual o en grupo	Docente de OPT 1	
	Optativa 2 (OPT 2)	Trabajo individual o en grupo	Docente de OPT 2	
2º sem	Proyecto Final de Carrera (PFC)	Proyecto Final de carrera (individual)	Tribunal	Presidente: PRA Secretario: PRA Vocal 1: URB Vocal 2: CPA Externo

Fuente: Elaboración propia

De manera general, el Proyecto de Innovación y Mejora Educativa (PIME) llevado a cabo durante los cursos 2021-22 y 2022-23 en cuatro de los doce/trece grupos de máster de la ETSA-UPV busca aunar las reflexiones y los aprendizajes de las distintas áreas de conocimiento involucradas en el MUArq en torno a un único proyecto de arquitectura. El objeto de esta comunicación gira fundamentalmente en torno a la integración en esta experiencia, de los aprendizajes relacionados con las asignaturas PEE (técnica) y TDA-PFC (proyectuales).

La propuesta del itinerario PIME modifica la ubicación temporal de las asignaturas técnicas PEE y PCT, redistribuye los créditos de la asignatura PFC correspondientes a las materias “estructuras y cimentaciones” y “construcción e instalaciones”, e integra los trabajos de PEE y PCT en el TFM. La figura 1 muestra, a modo de esquema, la reorganización, los contenidos y la evaluación en el itinerario PIME. En resumen, este itinerario se distingue del itinerario del Plan de Estudios en tres puntos:

1. Hay una redistribución de las horas de clase de las materias de estructuras (4.5 + 3.5) y construcción (4.5 + 2.5) trasladando el grueso<sup>1</sup> de las mismas al segundo cuatrimestre.
2. Los resultados de aprendizaje, al finalizar la asignatura TDA se materializan en un “Proyecto Básico +” (PB+) que será el punto de partida de los trabajos de PEE y PCT a desarrollar en el segundo cuatrimestre.
3. Tanto el Proyecto de Ejecución Estructural como el Proyecto Constructivo a desarrollar formarán parte del TFM<sup>2</sup> a elaborar en la asignatura PFC.

Lo novedoso de esta propuesta consiste en que, siendo necesaria una coordinación horizontal total entre las asignaturas implicadas, éstas mantienen su independencia, de modo que, a la finalización del curso, el alumnado recibe diferentes calificaciones en función de los contenidos docentes desarrollados en cada una de ellas. Es importante señalar que no se trata de una única asignatura formato *Taller de Arquitectura*, en la que profesores de distintas áreas de conocimiento imparten docencia en la misma. En este caso, se trata de una colaboración entre asignaturas independientes, donde cada una de ellas tiene unos contenidos concretos descritos en el plan de estudios y en las correspondientes guías docentes, unos resultados de aprendizaje esperados y unos criterios de evaluación propios centrados en dichos resultados de aprendizaje. Una descripción más amplia de la propuesta oficial del itinerario PIME puede consultarse en la comunicación “Mejora de las destrezas profesionales en el proyecto de estructuras del Máster habilitante” (Pérez, 2022).

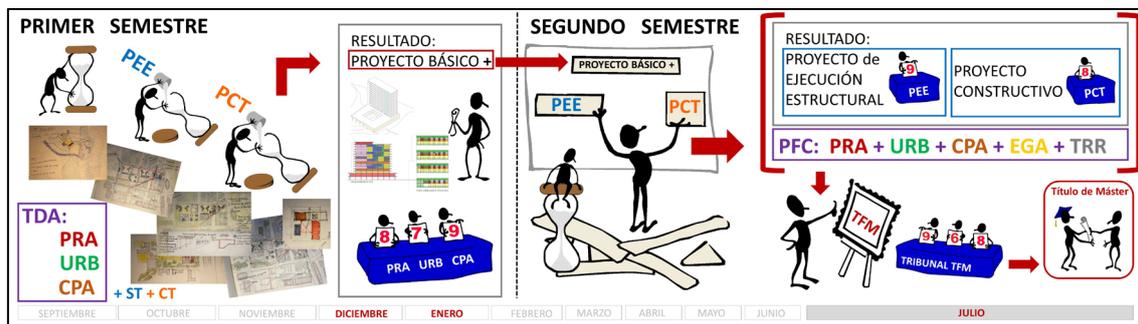


Fig. 1 Esquema de planificación del PIME. Fuente: Elaboración propia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> El número de horas a trasvasar se organiza, en cada uno de los grupos, entre los profesores implicados en la docencia.

<sup>2</sup> Los estudiantes del itinerario no-PIME parten de un proyecto arquitectónico desarrollado por ellos mismos en alguna de las asignaturas de proyectos del Grado en fundamentos de la Arquitectura para desarrollan el Proyecto de Ejecución Estructural. Preferiblemente de 5º curso, para que el nivel de complejidad, desde el punto de vista estructural, sea suficiente.

<sup>3</sup> Las imágenes de los trabajos incluidos en el esquema han sido cedidas por el alumno Juan José Serrano Salas.

Las autoras de esta comunicación son profesoras de los departamentos de Proyectos y Estructuras y han impartido docencia a los mismos estudiantes (grupo G) de TDA+PFC y PEE+PFC respectivamente, durante los cursos 2020-21, 2021-22 y 2022-23. El primero siguiendo el plan de estudios, el segundo bajo el paraguas del PIME pero sin incorporar a la asignatura PCT y el último siguiendo el itinerario PIME oficial.

Habiendo participado activamente en el PIME, el objetivo de este documento es evaluar la experiencia de mejora docente desde el punto de vista del área de proyectos, del área de las estructuras, y de los estudiantes que han participado en el PIME, recogiendo dichos análisis en los siguientes epígrafes.

## **2. Reflexiones desde el punto de vista de Proyectos: TDA y PFC**

### **2.1 Las asignaturas**

En el marco temporal de este artículo, los 12 grupos de TDA-PFC (distribuidos en 8 talleres) con los que cuenta el MUArq en la ETSA\_UPV tienen orientaciones diferentes. No obstante, en todos ellos se abordan tanto las asignaturas proyectuales como el propio PFC, a partir de un enfoque docente. Esto supone una diferencia clara con respecto a planes de estudios anteriores en los que el Proyecto Final de Carrera se consideraba como un trabajo eminentemente tutorial (Sanz, 2017). La experiencia que aquí se describe pertenece al grupo G, uno de los 4 grupos PIME.

La necesidad de organizar el proyecto final de carrera en torno a objetivos pedagógicos explicitables y la voluntad de ofrecer a los estudiantes las mejores herramientas de cara al futuro ejercicio profesional condujo a la necesidad de pensar en un modelo lo más equilibrado posible. La pretendida profesionalización del máster lleva implícito el riesgo de caer en un tipo de formación instrumental, centrada en “el hacer”, que pudiera dejar de lado los aspectos más reflexivos y culturales. Para evitar caer en un tipo de aprendizaje no reflexivo se plantea como objetivo prioritario el hecho de incidir en el conocimiento a fondo de la realidad que se pretende transformar y en la formulación de las preguntas que permitan definir la manera más adecuada de hacerlo (Sauquet, 2018).

La división en dos asignaturas (TDA y PFC) en cada uno de los cuatrimestres permite “especializar” el trabajo. En el primer cuatrimestre se apuesta por anclar el proyecto en su entorno a partir de un enfoque pluridisciplinar. Para esto, durante cada curso se plantea un lugar amplio y único de trabajo, en el que sean susceptibles de coexistir proyectos diversos a un mismo tiempo. Se impone la condición de que el lugar de trabajo sea próximo, susceptible de ser visitado, con una situación real a resolver y con la posibilidad de establecer contacto con los habitantes / servicios locales / usuarios. De esta forma la primera parte del curso está enfocada en un proceso de investigación que permita simultáneamente adquirir el máximo de conocimientos relacionados con el lugar y sus habitantes y dotarse de referencias. En esta etapa se recurre a la indagación como metodología de enseñanza aprendizaje. El paso siguiente es la definición común de los objetivos del trabajo a realizar en el lugar. Ambas etapas se realizan en grupo, utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo, como la del puzle. El objetivo es tanto fomentar el trabajo en equipo, condición necesaria del arquitecto hoy, como incidir en que las soluciones de proyecto deben nacer tras un análisis concienzudo de las condiciones de partida y mediante el análisis de los consensos y disensos entre las distintas partes implicadas (habitantes/usuarios, gestores públicos o privados, grupo). El cuatrimestre concluye con la elección por parte de cada uno de los estudiantes de uno de los temas planteados por el grupo, que debe ser desarrollado de manera individual a nivel de “proyecto básico”. Esta primera parte del curso está orientada a sentar de manera sólida las bases del trabajo, a promover la actitud crítica del alumnado y poner en valor su nivel de madurez.

En el marco del PIME, durante la segunda parte del curso los estudiantes profundizan, con el apoyo de las asignaturas técnicas, en un desarrollo de su proyecto realizando un simulacro de lo que podría ser un proyecto profesional.

## **2.2 Análisis del PIME**

La necesaria coordinación horizontal con las asignaturas técnicas que implica el modelo PIME introdujo dos variables importantes que debían ser tenidas en cuenta. Dado que el objetivo es que los estudiantes puedan desarrollar las habilidades, adquirir las competencias y abordar las cuestiones técnicas aplicándolas al proyecto que están desarrollando, la compatibilidad de los tiempos y la complejidad de los temas a resolver, se convirtieron en un factor decisivo.

El sistema ha demostrado tener tanto ventajas como inconvenientes. Como primera ventaja clara es pertinente subrayar que los estudiantes adquieren un mayor compromiso con la definición estructural y constructiva de sus proyectos. El hecho de tener que calcular la estructura del edificio proyectado los hace conscientes de la necesidad de su viabilidad tanto desde el punto de vista del análisis y dimensionado, como por el coste de las soluciones espaciales planteadas y de las consecuencias que el paso de instalaciones tiene sobre el diseño del sistema estructural. Esto a su vez también tiene un lado más comprometido. En la mayoría de los casos el diseño estructural no se aborda desde presupuestos espaciales, o de optimización de la forma, sino desde lo que los estudiantes saben calcular o partir de sus propias limitaciones como usuarios de los programas de cálculo de estructuras utilizados.

Con respecto a los tiempos, el hecho de pasar la carga de trabajo de las asignaturas técnicas al segundo cuatrimestre permite a los estudiantes abordar con mayor profundidad y llegar a un mayor nivel de desarrollo en el proyecto al final del primer cuatrimestre. La parte negativa es que cuando no se consigue un nivel suficientemente sólido de desarrollo del proyecto, las decisiones técnicas se toman de manera precipitada y se coarta excesivamente el desarrollo espacial y material.

Por último, la necesidad de ajustar los proyectos a las premisas necesarias para ser aptos para el desarrollo de las asignaturas técnicas, en ocasiones limita excesivamente el ámbito de los proyectos susceptibles de ser realizados (tanto por exceso de complejidad, como por una supuesta excesiva simplicidad).

## **2.3 Resultados**

Las calificaciones obtenidas por los estudiantes de TDA en la convocatoria ordinaria de los tres últimos cursos se recogen en la figura 2. Es importante destacar que el número de estudiantes de cada curso es diferente, motivo por el cual se representan los resultados en forma de porcentaje. Además, hay que señalar que, la docencia del curso 2020-21 se impartió en el primer cuatrimestre del año en modo presencial, con mascarilla y distancia de seguridad (figura 3a).

Como se puede observar en la gráfica, durante el curso 2020-21 (no PIME) el grueso de los estudiantes obtuvo unas calificaciones entre 5-6. Por otro lado durante la experiencia PIME completa del curso 2022-23 (figura 3b), la tendencia se invirtió y el porcentaje más alto de calificaciones se situó entre el 9-10, siendo no obstante bastante homogénea su distribución entre el 5-6 y 7-8. En el curso 2021-22 (PIME parcial) la mayoría de los resultados se situó entre el 7-8.

Una conclusión inmediata podría ser que en la medida en que los estudiantes pueden tener una mayor dedicación al proyecto durante el primer cuatrimestre los resultados de la asignatura TDA

mejoran. No obstante, también hay que tener en cuenta que los grupos no son homogéneos y que en ocasiones se observan unas diferencias notables de una promoción a otra.

Con respecto a las calificaciones obtenidas en la asignatura PFC, que podrían considerarse como el reflejo más completo de los resultados (figura 4), cabe decir que no son representativas por dos razones. La primera es que, por motivos ajenos al desarrollo docente del máster, el número de no presentados es muy elevado, distorsionando los resultados. La segunda es que, en el momento de escribir este artículo, aún no se dispone de todos los datos del curso 2022-23.

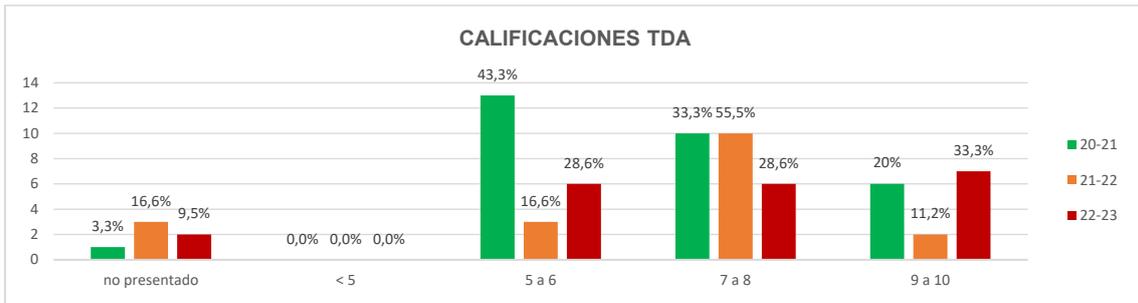


Fig. 2 Calificaciones asignatura TDA cursos 2020-21, 2021-22, 2022-23. Fuente: Elaboración propia



Fig. 3a Estudiantes curso 2020-21



Fig. 3b Estudiantes curso 2022-23

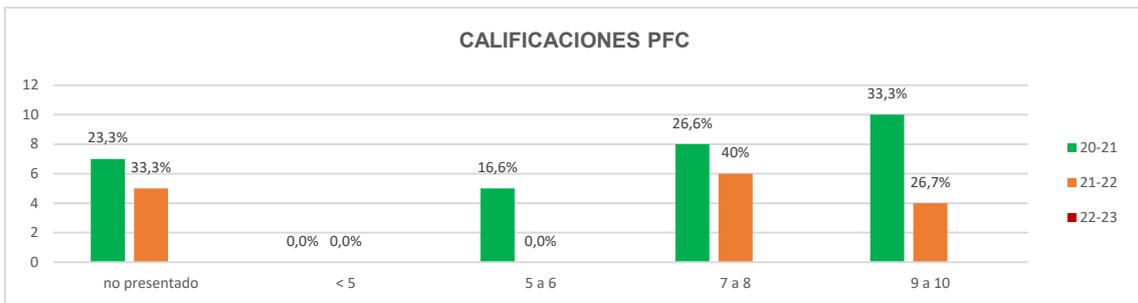


Fig. 4 Calificaciones asignatura PFC cursos 2020-21, 2021-22, 2022-23. Fuente: Elaboración propia

### 3. Reflexiones desde el punto de vista de Estructuras: PEE y PFC

#### 3.1 Las asignaturas

La Asignatura Proyecto de Ejecución Estructural del MUA<sub>Arq</sub> es una asignatura eminentemente práctica, en la que se pretende que los estudiantes, con los conocimientos adquiridos en el GFA<sub>Arq</sub> y bajo la tutela del profesorado, desarrollen el proyecto de ejecución de una estructura de edificación con el mismo contenido y nivel de desarrollo que un proyecto profesional.

El profesorado proporciona la tutela y el apoyo docente necesario para concebir, diseñar, calcular, analizar, dimensionar, y justificar documentalmente el sistema estructural y de

cimentación de un proyecto de edificación de nueva planta o de actuaciones de rehabilitación, reparación o refuerzo de edificaciones existentes.

Como resultado del aprendizaje, se espera que el estudiante adquiera la capacidad y la destreza necesaria para redactar la documentación propia de un Proyecto de Ejecución Estructural ajustado a la normativa vigente con el mismo contenido y nivel de desarrollo de un proyecto profesional.

Con ese objetivo, se trabaja de manera individualizada sobre el edificio más completo proyectado por el estudiante, siendo necesario un cierto nivel de complejidad que le permita tomar decisiones respecto a la geometría, materiales estructurales, tipologías de forjado... experimentando sobre el modelo numérico el resultado de sus decisiones.

Se trabaja en el aula, fundamentalmente en régimen de taller de Proyecto de Estructuras, supervisando y asesorando al estudiantado tanto de manera individual como colectiva, siguiendo la metodología docente de docencia inversa, en la que se pretende que el estudiante sea responsable de su propio aprendizaje (Guardiola, 2017)

Durante el cuatrimestre hay programadas dos observaciones de progreso (OP) para constatar los avances del proyecto y permitir una evaluación continua de los resultados del aprendizaje, además de una entrega final del Proyecto de Ejecución Estructural. Para la evaluación de cada OP y de la memoria final se tiene en cuenta la complejidad del modelo estructural elegido por el estudiante, así como el grado de dificultad en el modelizado, análisis y dimensionado de la estructura y cimentación.

Con objeto de que el proceso de evaluación sea lo más transparente posible, al inicio del cuatrimestre, cuando los estudiantes proponen al profesor la estructura que pretenden desarrollar, se les informa acerca del posible grado de complejidad de la misma y la calificación aproximada que dicha complejidad conlleva. Esta aproximación permite que los estudiantes sepan a priori la calificación que pueden obtener, permitiendo el ajuste de la complejidad del proyecto en función de su *bagaje estructural* y sus expectativas.

En cuanto a la asignatura Proyecto Final de Carrera, la actividad docente desde el área de las estructuras consiste en proporcionar el apoyo docente necesario para dimensionar, y justificar documentalmente el sistema estructural y de cimentación del Proyecto Final de Carrera. Finalmente, es importante destacar que, en el caso de esta asignatura, el profesor de estructuras no evalúa ni califica el trabajo del estudiante.

### **3.2 El Itinerario PIME en PEE**

Tal y como se ha comentado en la introducción, los estudiantes que siguen el itinerario PIME desarrollan el Proyecto de Ejecución Estructural del Proyecto Básico + desarrollado en el primer cuatrimestre en la asignatura de TDA. Esta circunstancia da lugar a las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades recogidas en la tabla 3, siendo la más preocupante, desde el punto de vista de las competencias en el campo de las estructuras, la falta de complejidad del proyecto propuesto (A2), no sólo por limitar la calificación, sino por tratarse del único proyecto estructural que el estudiante habrá desarrollado durante sus estudios.

Adicionalmente, se ha detectado como posible ventaja de los estudiantes del itinerario no-PIME el hecho de que en el mes de diciembre después de haber superado la asignatura de PEE ha mejorado su empleabilidad gracias a haber adquirido nuevas destrezas en el ámbito de las estructuras.

**Tabla 3. Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (punto vista PEE)**

DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
D1. El nivel de desarrollo del PB+ es escaso.	A1. Sustitución del proyecto de TDA por otro (Ya no es PIME)	F1. Mayor implicación del estudiantado en la asignatura PEE	O1. El proceso de aprendizaje reproduce una situación bastante real desde el punto de vista de la profesión
D2. La falta de definición constructiva ralentiza la evaluación de acciones.	A2. Poca complejidad del proyecto de TDA que limita la calificación de PEE	F2. Constatación de la necesidad de pensar en la st durante la fase de proyecto	
D3. Al finalizar, los estudiantes PIME habrán calculado una única estructura, la del TFM.	A3. Acumulación de tareas en el segundo cuatrimestre que conlleva a una situación de estrés		O2. La revisión del PIME excluyendo a la asignatura de PCT aliviaría un poco la Amenaza 3.

Por último, desde el punto de vista del docente, el pasar de una asignatura bien delimitada en el tiempo: PEE 4.5 cr en 12 semanas a una organización más flexible en el calendario y con más horas: PEE+PFC 4.5+3.5 cr en 18-20 semanas tiene como resultado dos efectos no deseados directamente relacionados:

1. Es más difícil mantener una planificación de la docencia, pues el nivel de desempeño de cada estudiante es diferente al estar directamente condicionado por el nivel de desarrollo del proyecto final de carrera.
2. Consecuencia del punto anterior, la asistencia a clase disminuye drásticamente.

### 3.3 Los resultados

En la figura 5 se muestran los resultados de PEE de dos estudiantes del curso 2021-22 PIME con distinto nivel de complejidad. En la figura 6. Los resultados de TDA, PEE y del TFM de una estudiante del curso 2022-23 PIME

En cuanto a las calificaciones, tal y cómo se puede apreciar en la gráfica de la figura 7, el curso 2020-21, con 31 estudiantes matriculados en itinerario del plan de estudios tuvo el mayor porcentaje de sobresalientes, pero también fue el de mayor porcentaje de suspensos.

Por otro lado, en el curso 2022-23 (20 estudiantes matriculados) no ha habido ningún estudiante suspenso, o que haya abandonado la asignatura, aunque uno de ellos ha desarrollado el Proyecto de Ejecución Estructural de un proyecto del grado, y otro repetía la asignatura del curso anterior.

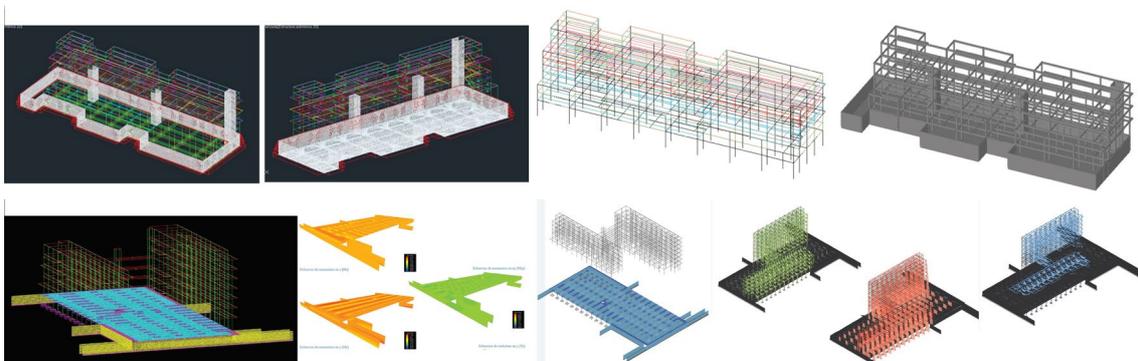


Fig. 5 Trabajos de Irene Sampietro (arriba) y Jerónimo E. González (abajo) PEE curso 2021-22

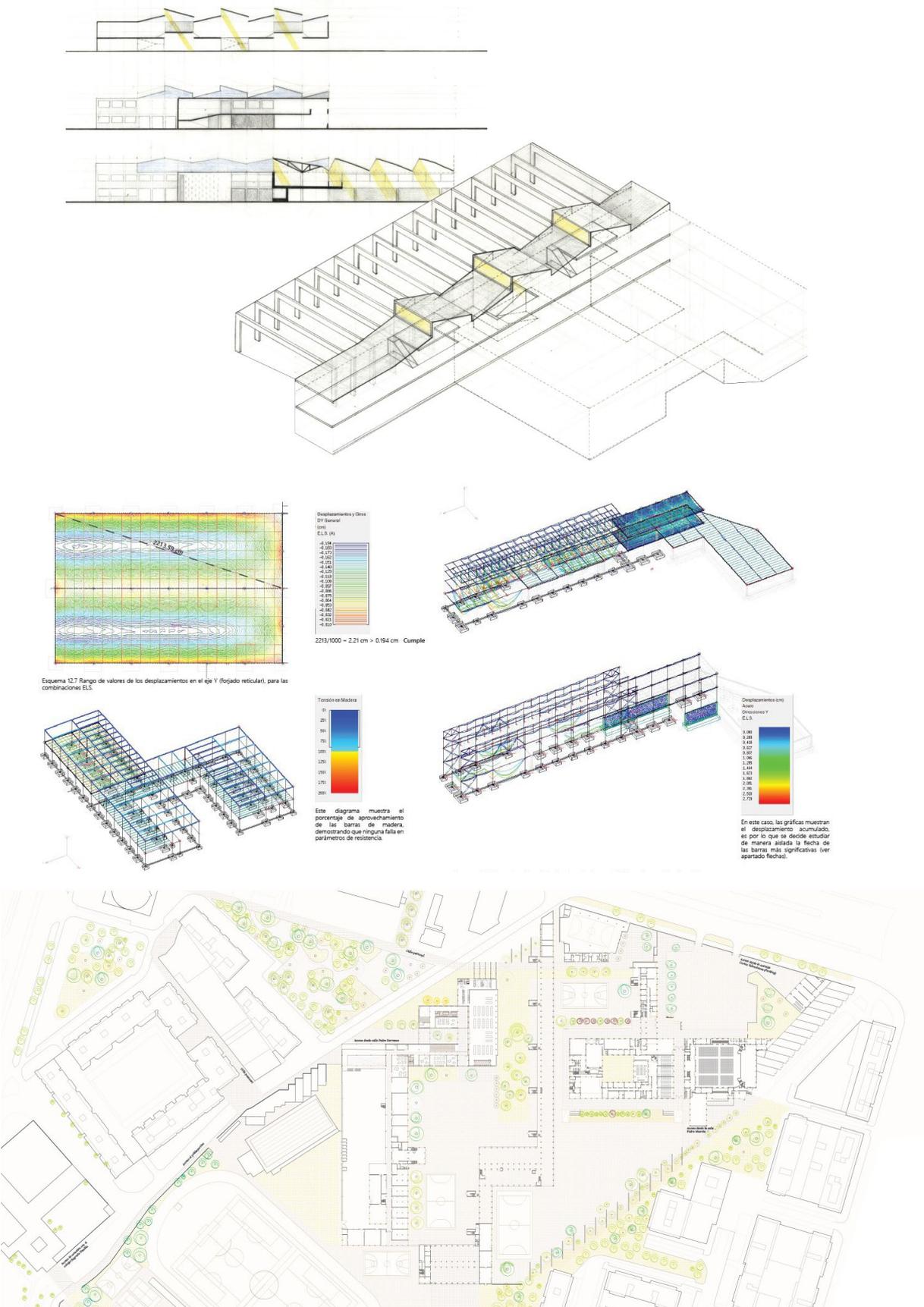


Fig. 6 Trabajos de Sandra Pérez Vilaplana. TDA arriba, PEE centro y PFC abajo. Curso 2022-23

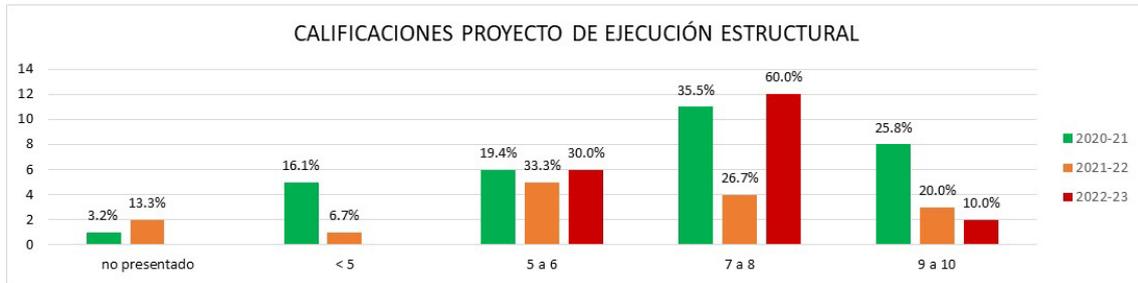


Fig. 7 Calificaciones asignatura PEE cursos 2020-21, 2021-22, 2022-23. Fuente: Elaboración propia

El curso 2021-22, con el menor número de estudiantes matriculados, es el que peores calificaciones obtuvo, pues las notas superiores a 7 sólo representan un porcentaje del 36.7%, frente al 61.3% del curso 2020-21 y el 70% del 2022-23

Finalmente indicar que los dos estudiantes no presentados en el curso 2021-22, han aprobado en el curso 2022-23 (uno en el primer cuatrimestre, en el itinerario de Plan de Estudios y otro en itinerario PIME)

#### 4. Reflexiones de los estudiantes

Con objeto de evaluar la percepción que los estudiantes tienen del itinerario PIME, al finalizar el curso se les pidió participar en la encuesta anónima de 10 preguntas de la figura 7. Como puede observarse en las gráficas, primero se les pide que se posicionen respecto al área de las estructuras y después se les pregunta sobre la integración de PEE en el PFC.

En cuanto al perfil de los estudiantes, según los resultados obtenidos, en el curso 2021-22 sólo un 7.7% se consideraba “más de estructuras” y un 46% se definía como todo lo contrario (D+TdD). En el caso del curso 2022-23, un 31.6% (TdA+A) se considera “más de estructuras” pero más del 52% (D+TdD) se considera todo lo contrario, y sin embargo los resultados de PEE del curso 2022-23 han sido mejores. Ciertamente, un mayor porcentaje de estudiantes del curso 2022-23 habían modelizado y calculado previamente una estructura (52% frente al 46% del curso 2021-22) aunque son los estudiantes del curso 2021-22 los que han cursado alguna optativa de estructuras en mayor medida (46.2% frente al 36.9 del curso 2022-23)

Centrados en la pregunta número 4, tanto en el curso 2021-22 como en el 2022-23 hay un porcentaje importante (46.2% y 47.4%) que afirman haberse matriculado en el PIME para evitar hacer dos proyectos de estructura (el de PEE y posteriormente el del TFM). Sin embargo, la percepción como docentes es que esa afirmación no se ajusta a la realidad<sup>4</sup>. Básicamente porque todos coinciden en que han elegido grupo en función del taller de proyectos, y en el caso que nos ocupa, el taller de proyectos elegido por nuestros estudiantes sólo tiene la opción de itinerario PIME.

Respecto al grado de satisfacción (preguntas 5, 7, 8 y 9) un 69.3% de estudiantes del curso 2021-22 y un 84.2% del curso 2022-23 piensan que ha sido una buena decisión seguir el itinerario PIME. Un 53.9% y un 63.2% (cursos 2021-22 y 2022-23 respectivamente) opinan que su proyecto ha mejorado al considerar la estructura desde el inicio. Finalmente, un 76.9% (curso 2021-22) y un 84.2% (curso 2022-23) opinan que su proyecto es más real. Sin embargo, sólo un 53.9% (curso 2021-22) y un 52.6% (curso 2022-23) repetiría el PIME.

<sup>4</sup> La encuesta incluía una respuesta abierta sobre le PIME. Uno de los estudiantes que afirma haber elegido PIME para hacer un único proyecto de estructura, añade: “Debo decir que al principio desconocía que estaba en PIME”

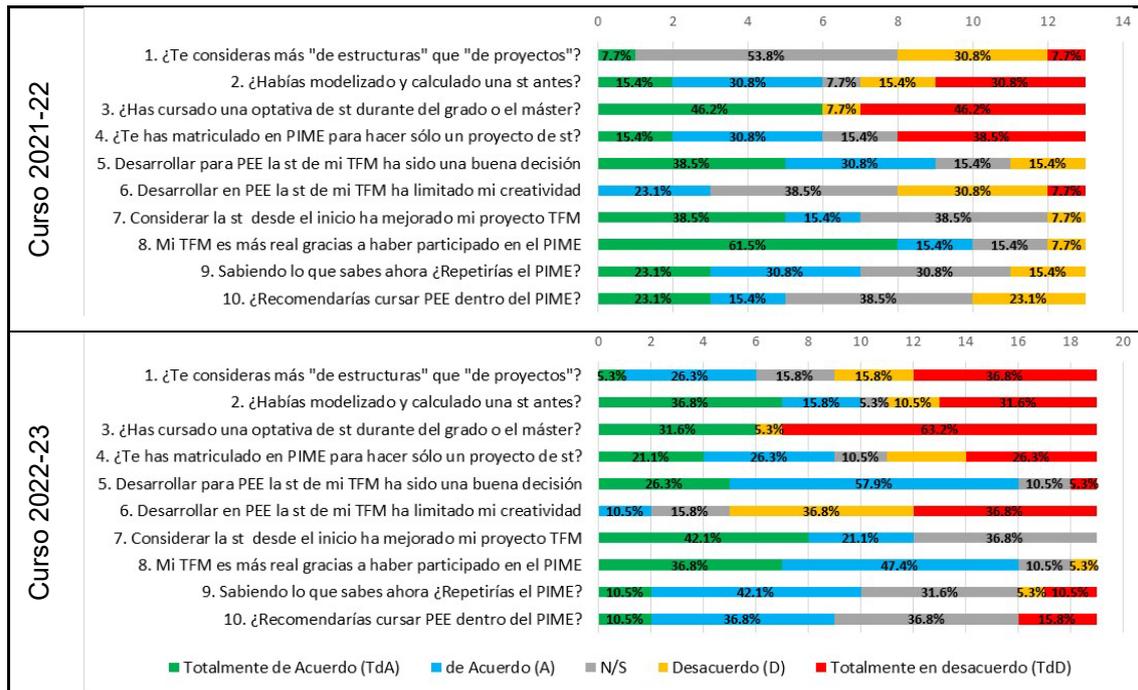


Fig. 8 Encuesta estudiantes PIME cursos 2021-22 y 2022-23. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la amenaza A2 detectada desde el área de estructuras, sólo un 23.1% de los estudiantes del curso 2021-22 y un 10.5% del curso 2022-23, piensa que el PIME ha limitado su creatividad en PEE.

Para terminar, el 38.5% y el 47.3% de los estudiantes de los cursos 2021-22 y 2022-23 recomendarían cursar PEE dentro del PIME.

Por último, respecto a los comentarios de respuesta abierta, en el curso 2021-22, aprovecharon la posibilidad de opinar 12/13 estudiantes. Entre los distintos comentarios, cuatro de ellos coinciden en la Debilidad D1 desde el punto de vista de las estructuras. En cuanto a los estudiantes del curso 2022-23, sólo 12/19 aprovecharon la oportunidad de correspondencia. En este caso, la mayor parte de los comentarios coinciden en la "falta de coordinación entre el profesorado".

## 5. Conclusiones

Desde el punto de vista del Proyecto la experiencia llevada a cabo ha sido positiva en la medida que ha permitido abordar el inicio de los proyectos con una mayor intensidad en tiempo y concentración que se refleja en los resultados.

Desde el punto de vista de la memoria estructural del TFM, se constata una mejora en el desarrollo, la calidad y el detalle del proyecto de ejecución estructural del Proyecto Final de Carrera respecto de los grupos no PIME, en los que el nivel de exigencia actual es más flexible.

Esta circunstancia queda reflejada en las calificaciones que los estudiantes reciben en la asignatura de PEE, mientras que en el caso de los estudiantes no-PIME, la calidad del proyecto estructural no suele quedar reflejado en la calificación del PFC

Respecto a los estudiantes, el escaso convencimiento mostrado ante la pregunta de si repetirían la experiencia PIME es una señal de alarma. En este punto hay que señalar que la realización por una parte importante del estudiantado de prácticas en empresa (no contempladas en el plan de estudios) durante este año desarrolladas simultáneamente a los estudios de Máster dificulta el seguimiento asiduo necesario para llevar a buen puerto una iniciativa de este tipo, y añade una carga de trabajo importante.

## 6. Agradecimientos

Las autoras desean agradecer el esfuerzo de todos los docentes, gestores y estudiantes de la ETSA que han hecho posible realizar esta experiencia y la disponibilidad de los estudiantes para participar en las encuestas.

## 7. Bibliografía

Guardiola-Villora, Arianna y Perez-Garcia, Agustín. 2017. «El estudiante universitario responsable de su propio aprendizaje» en JIDA'17. V Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura. Sevilla. Disponible en <DOI: 10.5821/jida.2017.5245>

Perez-García, Agustín. 2022. «Mejora de las destrezas profesionales en el proyecto de estructuras del Máster habilitante» en JIDA'22. X Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura. Sevilla. Disponible en <DOI: 10.5821/jida.2022.11650>

Sanz-Alarcón, Juan Pedro; Moreno-Moreno, María Pura. 2017. “Metodología en la docencia del taller fin de grado genérico: hacia un modelo de PFC- Máster habilitante” en JIDA'17 V. Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura. Sevilla. Disponible en <DOI: 10.5821/jida.2017.5258>

Sauquet-Llonch, Roger-Joan; Serra-Permanyer, Marta. 2018. “El Máster 'habilitante' en arquitectura, una oportunidad para un aprendizaje experiencial” en JIDA'18 VI. Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura. Zaragoza. Disponible en <DOI: 10.5821/jida.2018.5518>

Web Universitat Politècnica de València (UPV). 2023. «Máster Universitario en Arquitectura». Accedido 2 de agosto de 2023 <http://www.upv.es/titulaciones/MUARQ/indexc.html>