

JIDA'19

VII JORNADAS
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION
IN ARCHITECTURE JIDA'19

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'19

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE MADRID
14 Y 15 DE NOVIEMBRE DE 2019



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

GILDA

GRUP PER A LA INNOVACIÓ
I LA LOGÍSTICA DOCENT
EN ARQUITECTURA

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

Editores

Daniel García-Escudero, Berta Bardí i Milà

Revisión de textos

Joan Moreno, Judit Taberna, Jordi Franquesa

Edita

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

ISBN 978-84-9880-797-4 (IDP, UPC)

eISSN 2462-571X

D.L. B 9090-2014

© de los textos y las imágenes: los autores

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

Comité Organizador JIDA'19

Dirección, coordinación y edición

Berta Bardí i Milà (GILDA)

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

Daniel García-Escudero (GILDA)

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

Organización

Jordi Franquesa (coordinador GILDA)

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

Antonio Juárez Chicote

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

Sergio De Miguel García

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

Joan Moreno Sanz (GILDA)

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

Jesús Ulargui

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

Judit Taberna (GILDA)

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Comité Científico JIDA'19

Luisa Alarcón González

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Atxu Amann Alcocer

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

Irma Arribas Pérez

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

Iñaki Bergera

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

Jaume Blancafort

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

Enrique M. Blanco-Lorenzo

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

Belén Butragueño Díaz-Guerra

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

Ivan Cabrera i Fausto

Dr. Arq., Dpto. de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSAB-UPC

Nuria Castilla Cabanes

Dra. Arquitecta, Departamento de Construcciones arquitectónicas, ETSAB-UPC

Rodrigo Carbajal-Ballell

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

Valentina Cristini

Dra. Arquitecta, Composición Arquitectónica, Instituto de Restauración del Patrimonio, ETSA-UPV

Begoña de Abajo

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Eduardo Delgado Orusco

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

Carmen Díez Medina

Dra. Arquitecta, Composición, EINA-UNIZAR

Déborra Domingo Calabuig

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

Enrique Espinosa

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Maria Pia Fontana

Dra. Arquitecta, Arquitectura e Ingeniería de la Construcción, EPS-UdG

Arturo Frediani Sarfati

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

Pilar Garcia Almirall

Dra. Arquitecta, Tecnología, ETSAB-UPC

Pedro García Martínez

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

Mariona Genís Vinyals

Dra. Arquitecta, BAU Centro Universitario del Diseño de Barcelona

María González

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Arianna Guardiola Víllora

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

Laura Lizondo Sevilla

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Íñigo Lizundia Uranga

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSA EHU-UPV

Emma López Bahut

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

Juanjo López de la Cruz

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Magda Mària Serrano

Dra. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAV-UPC

Cristina Marieta Gorriti

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

Marta Masdeu Bernat

Dra. Arquitecta, Arquitectura e Ingeniería de la Construcción, EPS-UdG

Camilla Mileto

Dra. Arquitecta, Composición arquitectónica, ETSA-UPV

Javier Monclús Fraga

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

Marta Muñoz

Arquitecta, Arquitectura, Moda y Diseño, ETSAM-UPM

David Navarro Moreno

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

Luz Paz Agras

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

Melisa Pessoa Marcilla

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

Jorge Ramos Jular

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

Amadeo Ramos Carranza

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

Javier Francisco Raposo Grau

Dr. Arquitecto, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

Ernest Redondo Dominguez

Dr. Arquitecto, Representación arquitectónica, ETSAB-UPC

Patricia Reus

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

Antonio S. Río Vázquez

Dr. Arquitecto, Composición arquitectónica, ETSAC-UdC

Jaume Roset Calzada

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

Patricia Sabín Díaz

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

Inés Sánchez de Madariaga

Dra. Arquitecta, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAM-UPM

Mara Sánchez Llorens

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

Carla Sentieri Omarrementeria

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

Marta Serra Permanyer

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

Sergio Vega Sánchez

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

José Vela Castillo

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

Fernando Vegas López-Manzanares

Dr. Arquitecto, Composición arquitectónica, ETSA-UPV

Ferran Ventura Blanch

Dr. Arquitecto, Arte y Arquitectura, EAM-UMA

ÍNDICE

1. **Arquitectura ficción: pensamiento lateral para el diseño social del espacio. *Fictional Architecture: Lateral Thinking for Social Design of Space*.** Hernández-Falagán, David.
2. **Nuevas representaciones, Nuevas concepciones: “entender y hacer entender”.** **MBArch ETSAB. *New representations, New conceptions: “to understand and to make understood”*.** MBArch ETSAB. Zaragoza, Isabel; Esquinas-Dessy, Jesús.
3. **Diarios creativos: el dibujar como germen del aprendizaje productivo. *Creative diaries: drawing as the seed of productive learning*.** Salgado de la Rosa, María Asunción.
4. **La percepción en la revisión de proyectos arquitectónicos. *The perception in the review of architectural projects*.** Sánchez-Castro, Michelle Ignacio.
5. **Comportamiento térmico en edificios utilizando un Aprendizaje Basado en Problemas. *Thermal performance in buildings by using a Problem-Based Learning*.** Serrano-Jiménez, Antonio; Barrios-Padura, Ángela.
6. **Los talleres internacionales como sinergias generadoras de pensamiento complejo. *International workshops as complex thinking-generating synergies*.** Córdoba-Hernández, Rafael; Gómez-Giménez, Jose Manuel.
7. **Wikipedia como recurso para la alfabetización mediática arquitectónica. *Wikipedia as a resource for media architectural literacy*.** Santamarina-Macho, Carlos.
8. **Aprendiendo de Australia. El feminismo en la enseñanza y la práctica de la arquitectura. *Learning from Australia. Feminism in Architecture Education and Practice*.** Pérez-Moreno, Lucía C.; Amoroso, Serafina
9. **Aprendiendo a proyectar: entre el 1/2000 y el 1/20. *Learning to design: between 1/2000 and 1/20*.** Riewe, Roger, Ros-Ballesteros, Jordi; Vidal, Marisol; Linares de la Torre, Oscar.
10. **El mapa y el territorio. Cartografías prospectivas para una enseñanza flexible y transversal. *The map and the territory. Prospective cartographies for flexible and transversal teaching*.** Bambó-Naya, Raimundo; Sancho-Mir, Miguel; Ezquerra, Isabel.
11. **Regletas urbanas. Moldear las estructuras del orden abierto. *Urban Blocks. Moulding open-order structures*.** Rodríguez-Pasamontes, Jesús; Temes-Córdovez, Rafael.

12. **Mediación entre diseño y sociedad: aprendizaje y servicio en Producto Fresco 2019.** *Mediation between design and society: service-learning in Producto Fresco 2019.* Cánovas-Alcaraz, Andrés; Feliz-Ricoy, Sálvora; Martín-Taibo, Leonor.
13. **Learn 2 teach, teach 2 learn. Aprendizaje-Servicio e intercambio de roles en Arquitectura.** *Learn 2 teach, teach 2 learn. Service-Learning and change in roles in Architecture.* Carcelén-González, Ricardo; García-Martín, Fernando Miguel.
14. **Sistemas universitarios: ¿Soporte o corsé para la enseñanza de la arquitectura?** *University Systems: Support or corset to the architecture education?* Fuentealba-Quilodrán, Jessica; Barrientos-Díaz, Macarena; Goycoolea Prado, Roberto; Araneda-Gutiérrez, Claudio.
15. **Los límites de la ciudad y el rol del arquitecto.** *City Limits and the Architect's Role.* Esguevillas, Daniel; García Triviño, Francisco; Psegiannaki, Katerina.
16. **En busca del cuestionario necesario para el estudio de la didáctica de la arquitectura.** *Looking for the necessary questionnaire for the study of architecture didactics.* Santalla-Blanco, Luis Manuel.
17. **Métodos docentes en la Era Digital: sistemas de respuesta inmediata en clase de urbanismo.** *Teaching methods in the Digital Age: student response systems in an urbanism course.* Ruiz-Apilánez, Borja.
18. **Proyectar deprisa, proyectar despacio. Talleres de aprendizaje transversal.** *Fast architecture, show architecture. Learning through cross curricular workshops.* Cabrero-Olmos, Raquel.
19. **Función y forma en matemáticas.** *Form and function in Mathematics.* Rivera, Rafaela; Trujillo, Macarena.
20. **Collage digital y TICs, nuevas herramientas para la Historia y Teoría de la Arquitectura.** *Digital Collage and ITCs, new tools for History and Theory of Architecture.* García-Rubio, Rubén; Cornaro, Anna.
21. **La formación en proyectos arquitectónicos del profesorado internacional. La experiencia de Form.** *The International professor's formation at architectural design. The Form experience.* Martínez-Marcos, Amaya; Rovira-Llobera, Teresa.
22. **Proyectos 1: Estrategias proyectuales y diseño de mobiliario para el concurso Solar Decathlon.** *Projects 1: Project strategies and furniture design for Solar Decathlon competition.* Carbajal-Ballell, Rodrigo; Rodrigues-de-Oliveira, Silvana.

23. **Aprendiendo construcción mediante retos: despertando conciencias, construyendo intuiciones. *Learning construction through challenges: awakening consciences, building intuitions.*** Barrios-Padura, Ángela; Jiménez-Expósito, Rosa Ana; Serrano-Jiménez, Antonio José.
24. ***Transversality and Common Ground in Architecture, Design Thinking and Teaching Innovation.*** Sádaba-Fernández, Juan.
25. **Metodología: “Aprender haciendo”, aplicada al área de Construcciones Arquitectónicas. *Methodology: “Learning by doing”, applied to the Architectural Constructions area.*** Muñoz-González, Carmen M.; Ruiz-Jaramillo, Jonathan; Alba-Dorado, María Isabel; Joyanes Díaz, María Dolores.
26. **Matrioska docente: un experimento pedagógico en MACA ETSAM. *Teaching Matriosk: a pedagogical experiment at MACA ETSAM.*** Coca-Leicher, José de; Mallo-Zurdo, María; Ruíz-Plaza, Ángela.
27. **¿Qué deberíamos enseñar? Reflexión en torno al Máster Habilitante en Arquitectura. *What should we teach? Reflection on the Professional Master of Architecture.*** Coll-López, Jaime.
28. ***Hybrid actions into the landscape: in between art and architecture.*** Lapayese, Concha; Arques, Francisco; De la O, Rodrigo.
29. **El Taller de Práctica: una oficina de arquitectura en el interior de la escuela. *The Practice Studio: an architecture office inside the school.*** Jara, Ana Eugenia; Pérez-de la Cruz, Elisa; Caralt, David.
30. **Héroes y Villanos. *Heroes and Villains.*** Ruíz-Plaza, Ángela; Martín-Taibo, Leonor.
31. **Las ciudades y la memoria. Mecanismos de experimentación plástica en paisajes patrimoniales. *Cities and memory. Mechanisms of plastic experimentation in heritage landscapes.*** Rodríguez-Fernández, Carlos; Fernández-Raga, Sagrario; Ramón-Cueto, Gemma.
32. ***Design Through Play: The Archispiel Experience.*** Elvira, Juan; Paez, Roger.
33. **Del lenguaje básico de las formas a la estética de la experiencia. *From basic language of forms to aesthetics of experience.*** Ríos-Vizcarra, Gonzalo; Coll-Pla, Sergio.
34. **Arquitectura y paisaje: un entorno para el aprendizaje transversal, creativo y estratégico. *Architecture and landscape: a cross-cutting, strategic, and creative learning environment.*** Latasa-Zaballos, Itxaro; Gainza-BarrencuA, Joseba.
35. **Re-antropizar el paisaje abandonado. *Re-anthropizing abandoned landscapes.*** Alonso-Rohner, Evelyn; Sosa Díaz- Saavedra, José Antonio.

36. **Mi taller es el barrio. *The Neighborhood is my Studio*.** Durán Calisto, Ana María; Van Sluys, Christine.
37. **Arquitectura en directo, Aprendizaje compartido. *Live architecture, shared learning*.** Pérez-Barreiro, Sara; Villalobos-Alonso, Daniel; López-del Río, Alberto.
38. **Boletín Projecta: herramienta, archivo y registro docente. *Projecta Bulletin: tool, archive and educational record*.** Domingo-Santos, Juan; García-Píriz, Tomás; Moreno-Álvarez, Carmen.
39. **La Plurisensorialidad en la Enseñanza de la Arquitectura. *The Plurisensoriality in the Teaching of Architecture*.** Guerrero-Pérez, Roberto Enrique; Molina-Burgos, Francisco Javier; Uribe-Valdés, Javiera Ignacia.
40. **Versiones Beta. El prototipado como herramienta de aprendizaje. *Beta versions. Prototyping as a learning tool*.** Soriano-Peláez, Federico; Colmenares-Vilata, Silvia; Gil-Lopesino, Eva; Castillo-Vinuesa, Eduardo.
41. **Enseñando a ser arquitecto/a. Iniciación al aprendizaje del proyecto arquitectónico. *Teaching to be an architect. Introduction to the architectural project learning*.** Alba-Dorado, María Isabel.
42. **Arquitectura y conflicto en Ahmedabad, India. Docencia más allá de los cuerpos normados. *Architecture and conflict in Ahmedabad, India. Teaching beyond normative bodies*.** Cano-Ciborro, Víctor.
43. **Agua y ciudadanía: Estrategia Didáctica para la formación en contextos de cambio climático. *Water and citizenship: didactic strategy for training in climate change scenarios*.** Chandia-Jaure, Rosa; Godoy-Donoso, Daniela.
44. **Las TIC como apoyo al desarrollo de pensamiento creativo en la docencia de la arquitectura. *ICT as support for the development of creative thinking in the teaching of architecture*.** Alba-Dorado, María Isabel; Muñoz-González, Carmen María; Joyanes-Díaz, María Dolores; Jiménez-Morales, Eduardo.
45. **Taller de Barrio. Prototipo de taller de oficio como caso de vínculo multidireccional con el medio. *Taller de Barrio. Prototype for a craft workshop as case of multidirectional academic outreach*.** Araneda-Gutiérrez, Claudio; Ascuí-Fernández, Hernán; Azócar-Ulloa, Ricardo; Catrón-Lazo, Carolina.
46. ***Building the City Now!: Towards a Pedagogy for Transdisciplinary Urban Design*.** Massip-Bosch, Enric; Sezneva, Olga.

47. **Dinámicas participativas y multidisciplinariedad en proyectos docentes de regeneración urbana. *Participatory dynamics and multidisciplinary in urban regeneration teaching projects.*** Portalés Mañanós, Ana; Sosa Espinosa, Asenet; Palomares Figueres, Maite.
48. **Taller de proyectos II: aprender haciendo a través del espacio de la experiencia. *Taller de proyectos II: learning by doing through experience space.*** Uribe-Lemarie, Natalia.
49. ***Experimentation, Prototyping and Digital Technologies towards 1:1 in architectural education.*** Dubor, Alexandre; Marengo, Mathilde; Ros-Fernández, Pablo.
50. **Aprender construcción analizando fotografías de edificios. *Learning Construction by Analyzing Photographs of Buildings.*** Fontàs-Serrat, Joan; Estebanell-Minguell, Meritxell.
51. **Microarquitecturas super abstractas. Jugando con tizas, pensando arquitectura con las manos. *Super abstract micro architectures. Playing with chalk, thinking arquitectura with hands.*** Alonso-García, Eusebio; Zelli, Flavia.
52. **Incorporación del blended learning al taller de proyectos arquitectónicos. *Incorporating blended learning to the architectural design-studio.*** Nicolau-Corbacho, Alberto; Verdú-Vázquez, Amparo; Gil-López, Tomás.
53. **El proyecto arquitectónico en paisajes patrimoniales: una experiencia de inmersión internacional. *Architectural project in heritage landscapes: an international immersion experience.*** Fernández-Raga, Sagrario; Rodríguez-Fernández, Carlos; Fernández-Villalobos, Nieves; Zelli, Flavia.
54. **Retrato hablado del pasado. Un documento social de Taller de Barrios. *Spoken portrait of the past. A Taller de Barrios social document.*** Sáez-Gutiérrez, Nicolás; Burdiles-Cisterna, Carmen Gloria; Lagos-Vergara, Rodrigo; Maureira-Ibarra, Luis Felipe.
55. **Las revistas de arquitectura. Una herramienta para la docencia en Historia de la Arquitectura. *The architecture magazines. A tool for teaching in Architecture History.*** Palomares Figueres, Maite; Iborra Bernad, Federico.
56. **El detalle constructivo como expresión multiescalar de la forma. *The constructive detail as a multi-scale expression of the form.*** Ortega Culaciati, Valentina.
57. **La historia de la arquitectura y la restauración en el siglo XXI: utilidad y reflexiones. *The History of Architecture and the Restoration in the 21st century: utility and reflections.*** La Spina, Vincenzina; Iborra Bernard, Federico.

58. **Aprendizaje activo en Urbanismo: aproximación global desde una formación local. *Active learning in Urbanism: global approach from a local learning.*** Soto Caro, Marcela; Barrientos Díaz, Macarena.
59. **UNI-Health, Programa Europeo de Innovación Educativa para la Salud Urbana. *UNI-Health, European Innovative Education Program for Urban Health.*** Pozo-Menéndez, Elisa; Gallego-Gamazo, Cristina; Román-López, Emilia; Higuera-García, Ester.
60. **Taller de Barrio. Innovación pedagógica a través de alianzas tripartitas. *Taller de Barrio. Pedagogical innovation through threefold alliances.*** Araneda-Gutiérrez, Claudio; Burdiles-Allende, Roberto; Reyes-Pérez, Soledad, Valassina-Simonetta, Flavio.
61. **El taller de arquitectura más allá del enfoque tradicional de Donald Schön. *The architecture studio beyond Donald Schön's traditional approach.*** Arentsen-Morales, Eric.
62. **La construcción del Centro Social de Cañada Real como medio de formación e integración. *The construction of Cañada Real Social Center as instrument for training and integration.*** Paz Núñez-Martí; Roberto Goycoolea-Prado.

Aprendiendo a proyectar: entre el 1/2000 y el 1/20

Learning to design: between 1/2000 and 1/20

Riewe, Roger^a, Ros-Ballesteros, Jordi^b; Vidal, Marisol^c; Linares de la Torre, Oscar^d

^aInstitute of Architecture Technology IAT/TU Graz, Austria, riewe@tugraz.at;

^bDepartamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB/UPC, España, jordi.ros@upc.edu;

^cInstitute of Architecture Technology IAT/TU Graz, Austria, marisol.vidal@tugraz.at;

^dDepartamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB/UPC, España, oscar.linares@upc.edu

Abstract

The aim of this article is to present the methodology and results of a teaching experience shared by the IAT/TU Graz and the ETSAB/UPC from mid-January to the end of June 2019. According to this experimental methodology, students had to develop their architectural proposal by working at all different scales simultaneously: from the 1/2000 scale, which allows dealing with the relationship of the project with the place, to the 1/20 scale, optimal for defining the technological systems (construction, structure, energy, etc.) of the proposal. The design process was hence not understood as a sequence of independent disciplines (urban planning, spatial design, construction, structures, etc.) but as an indivisible whole. Through this holistic approach, students tried to tap the often underused potential laying in the interdependency of place and technology as a design generator for their projects.

Keywords: *architectural design, place, technology, active methodologies (MA), critical discourse.*

Resumen

El objetivo del presente artículo es exponer la metodología y los resultados de una experiencia docente compartida entre el IAT/TU Graz y la ETSAB/UPC desde mediados de Enero hasta a finales de Junio de 2019. Según esta metodología experimental, el alumnado debe aprender a desarrollar su propuesta arquitectónica atendiendo a diferentes escalas simultáneamente: tanto la escala 1/2000, que permite trabajar en la relación del proyecto con el lugar, como la escala 1/20, que permite definir los sistemas tecnológicos (construcción, estructura, energía) del proyecto. De esta manera, el proceso proyectual no se entiende como la suma de diferentes disciplinas (urbanismo, diseño espacial, construcción, estructuras, instalaciones, etc.) que pueden introducirse de manera independiente en diferentes momentos sino como un todo, donde lugar y tecnología son interdependientes y de cuya interdependencia surge un potencial a menudo infrautilizado como generador de proyecto.

Palabras clave: *proyecto arquitectónico, lugar, tecnología, metodologías activas (MA), disciplina crítica.*

Introducción

Dotar de un cierto peso específico al desarrollo de la parte tecnológica del proyecto en la docencia de Proyectos Arquitectónicos supone un reto. Si la tecnología aparece como una cuestión demasiado protagonista, la asignatura corre el riesgo de convertirse en un taller más técnico que proyectual. Por el contrario, un bajo desarrollo de la parte tecnológica en el ejercicio del estudiante relegará convirtiendo las cuestiones técnicas en meras anécdotas. Dotar de importancia convenientemente ajustada a los sistemas estructurales, energéticos y constructivos a lo largo del desarrollo de la propuesta arquitectónica por parte del estudiante obliga a realizar algunas reflexiones sobre la docencia del proyecto y sobre el propio proceso proyectual.

En este sentido, el presente artículo se plantea como una reflexión sobre dos cuestiones concretas: por un lado, es necesario plantearse el momento en el que deben introducirse los aspectos tecnológicos en el desarrollo del proyecto arquitectónico del estudiante; por otro lado, es importante indagar en la relación que debe producirse entre el lugar donde se ubica el proyecto y los sistemas tecnológicos de la propuesta. Esta doble reflexión no se ha producido en un plano teórico, sino que se ha llevado a cabo a través de una experiencia docente real, llevada a cabo conjuntamente por dos grupos docentes de diferentes escuelas. A pesar de su lejanía geográfica, el Institute of Architecture Technology de la facultad de arquitectura de la Graz University of Technology (TU Graz), dirigido por Roger Riewe y el Taller Arquitectura i Tecnologia de la ETSAB, dirigido por Jordi Ros, comparten un mismo enfoque en la enseñanza del proyecto arquitectónico; el hecho de que ambas unidades docentes se caractericen por las palabras “arquitectura” y “tecnología” no es casual. Gracias a esta afinidad pedagógica, durante el segundo semestre del curso 2018-2019 ambos talleres inician una colaboración docente bidireccional cuyo punto de partida, metodología y resultados, se pretenden compartir en este artículo.

Interrelación entre lugar y tecnología

(1/2000 > 1/20) vs (1/2000 </> 1/20)

El desarrollo del llamado Estilo Internacional a lo largo del siglo XX se fundamentó en una concepción universal de la arquitectura que rechazó todo regionalismo estilístico. Con ello se universalizaron, también, determinadas soluciones constructivas, desarrolladas más bien en base a la voluntad de imponer un nuevo “estilo” moderno, que en su racionalidad constructiva. La necesidad de recurrir a la tecnología industrial para resolver aquellos problemas constructivos no se interpretó como el síntoma evidente de que se estaba incurriendo en un sinsentido; más bien al contrario, se interpretó positivamente como la consecuencia directa de una actitud de total confianza hacia la nueva industria de la construcción. A lo largo del siglo XX se afianzó la idea de que la forma primaba sobre la construcción, confiando en que mediante la tecnología se podría resolver cualquier sinsentido constructivo.

Sin embargo, actualmente existe una actitud proyectual más comprometida con la relación entre el lugar y la tecnología, en la que ésta no se utiliza para resolver problemas constructivos inventados e innecesarios, sino que se emplea para optimizar la respuesta de la forma arquitectónica al lugar. El lugar, en su concepción más amplia del término –emplazamiento, topografía, orientación solar, clima, contexto socio-económico, etc.-, puede y debe tener una importancia vital en la definición de los sistemas tecnológicos de la propuesta arquitectónica. Parece lógico pensar que algo se está enfocando mal cuando se proponen soluciones tecnológicas parecidas en contextos climáticos, económicos, etc., diferentes.

Se descubre así una importante interacción bidireccional y mutuamente influenciada entre el lugar (que asociamos a la escala 1/2000) y los sistemas tecnológicos de la propuesta (que vinculamos al 1/20). El lugar tiene una importancia vital en la definición de los sistemas tecnológicos de la propuesta (1/2000>1/20); es decir, el lugar impone una serie de condiciones - clima, soleamiento, topografía, economía, tradición industrial, contexto cultural, etc.- que suelen tener una incidencia importante en la definición de los sistemas tecnológicos del proyecto. Al mismo tiempo se descubre que la adecuación de estos sistemas tecnológicos al lugar (1/20>1/2000), acaba orientando de manera notable muchos aspectos del proyecto que afectan al lugar; los mismos condicionantes que antes se han citado tendrán, por ejemplo, un impacto directo en las tipologías de envolventes, el contacto del edificio con la cota cero, etc., cuestiones que, tipológicamente, terminan dotando de cierta identidad arquitectónica al lugar.

Interescalaridad no lineal

(1/2000 > 1/200 > 1/20) vs (1/2000, 1/20, 1/200, 1/2000, 1/200, 1/20...)

Tanto desde un punto de vista docente como profesional, generalmente se considera que la implantación del proyecto al lugar, la adecuación del programa y la definición de los sistemas tecnológicos se producen en tres momentos sucesivos del proceso proyectual: se inicia el proyecto a través de un aproximación al lugar, atendiendo a las relaciones que deben producirse entre la volumetría propuesta y las preexistencias de su entorno físico inmediato; luego se procede a resolver todo aquello que tiene que ver con el uso y el programa, organizando los usos, definiendo las distribuciones interiores, los accesos, etc.; en último lugar se definen los aspectos técnicos de la propuesta, a través de planos de detalle, secciones constructivas, etc. Tanto en lo que se refiere a la propia concepción del proyecto, como a la escala de trabajo y la definición técnica, esta secuencia *lugar > programa > tecnología*, parece tener lógica, ya que se inicia con el desarrollo de los aspectos más generales y culmina en la definición de aquellos más particulares. Desde este punto de vista, el desarrollo del proyecto arquitectónico se convierte en un proceso lógico, ordenado y lineal el que progresivamente se va definiendo la propuesta con mayor precisión: primero se trabaja a nivel urbano (1/2000), luego se incide en el programa (1/200) y finalmente se resuelve el detalle técnico (1/20).

Esta reconstrucción del proceso tiene mucha lógica, pero no es cierta: un proyecto arquitectónico nunca se desarrolla linealmente. Durante el proceso proyectual se produce un vaivén constante de reflexiones a diferentes escalas, que van acumulándose, aposentándose, superponiéndose e influyéndose mutuamente. Si bien parece lógico empezar por lo general y terminar por lo particular, la génesis del proyecto debe tener en cuenta todas las escalas de trabajo al mismo tiempo; sólo cuando el proyecto tiene ya una cierta consistencia formal, informada por una gran cantidad de cuestiones relativas al proyecto (el lugar, el programa, los sistemas tecnológicos), puede tener sentido desarrollar determinados aspectos de manera más precisa. El proyecto, por lo tanto, no es una simple suma de diferentes disciplinas (urbanismo, diseño espacial, estructuras, construcción, instalaciones, etc.) que, pudiéndose desarrollar de manera independiente y secuenciada, simplemente tienen que estar coordinadas entre sí. Más bien al contrario, todas esas partes van convergiendo para crear un todo. Y es que, en realidad, el proceso proyectual tiene que ver más con la síntesis (composición de un todo por reunión de sus partes) que con el análisis (separación de las partes para llegar a un mayor conocimiento de sus elementos y relaciones).

Arquitectura y Tecnología en la TU Graz y la ETSAB

Aprovechando la cercanía de sus planteamientos docentes y su igual interés por el papel nuclear de la tecnología en el proyecto, el Integral Design Studio del Institute of Architecture Technology de la facultad de arquitectura de la Graz University of Technology (TU Graz) y el Taller Arquitectura i Tecnología de la ETSAB desarrollan un ejercicio docente conjunto en el que se pretende explorar la interescolaridad del proceso de proyecto y la interrelación entre lugar y tecnología en el proyecto arquitectónico.

El Institute of Architecture Technology de la TU Graz

La facultad de arquitectura de la TU Graz está organizada en torno a 13 institutos especializados (Urbanismo, Paisaje, Vivienda, Estructuras, Energía, Tecnología, etc...), similares en su estructura a los departamentos españoles pero con la particularidad de que no existe un “Instituto de Proyectos Arquitectónicos” sino que, en la mayoría de los casos, los alumnos pueden elegir en cuál de estos institutos cursar cada asignatura de proyectos. El Institute of Architecture Technology (IAT) es por lo tanto responsable de impartir tanto asignaturas de contenido técnico (“Construction”, “Building Materials Science”, etc...) como de proyecto arquitectónico (todos los cursos de proyectos de Bachelor y Master, Workshops, etc...) e incluso varios seminarios que exploran la interconexión entre estos dos ámbitos (p.e. “Design and Construction”, “Materialisation” y “Structure and Facade”).

La asignatura en la que se enmarca esta colaboración docente es el Integral Design Studio, asignatura troncal del Master en Arquitectura, considerada un *“proyecto integral, en el cual las consideraciones acerca del lugar, del espacio y de la construcción son esenciales. La idea arquitectónica conecta las escalas urbanística y de detalle, ayudando a comprender la complejidad de las interconexiones immanentes a la disciplina arquitectónica”*.¹ (Riewe et al., 2018)

El IAT propone casi siempre un programa internacional para sus Integral Design Studios, a menudo en colaboración con otras escuelas de arquitectura – como ejemplos cabe nombrar *“Busting Berlin”* con la TU Berlin en 2014, *“Borders & Boundaries”* con la Universidad de Houston en 2015, *“Milan Megablock”* con el Politécnico di Milano en 2017 o *“Campus ++”* con la Tongji University de Shanghai en 2018.² El equipo docente para el Integral Design Studio de estuvo formando por Roger Riewe, Sorana Radulescu y Marisol Vidal. El curso fue elegido por un grupo de 12 estudiantes especialmente heterogéneo, tanto por su procedencia (Austria, Kosovo, República Popular China, Siria, Corea del Sur, Serbia y España) como por sus formación previa ya que sólo 4 habían realizado su Bachelor en Arquitectura en la TU Graz. Esto supuso tanto un desafío a la hora de fijar objetivos comunes como un enriquecimiento en la diversidad de las propuestas.

El Taller Arquitectura i Tecnología de la ETSAB

Los talleres de Proyectos Arquitectónicos de quinto curso de la ETSAB se organizan de modo que cada grupo docente ponga el acento en una temática específica, que normalmente se vincula a otro departamento de la escuela. Como su nombre indica, el Taller Temático “Arquitectura i Tecnología” se vincula al Departamento de Tecnología, que aglutina las áreas de

¹ „Die Studio-Projekte sind als integrale Entwürfe zu betrachten, in denen die ganzheitliche Auseinandersetzung mit Ort, Raum und Konstruktion ausschlaggebend ist. Architektonische Ansätze werden vom städtebaulichen Maßstab bis zum Detailmaßstab durchdekliniert und erlauben Einblicke in die komplexen Zusammenhänge des erweiterten Spektrums der Architektur“.

² Información sobre estas experiencias previas puede encontrarse en <http://www.iat.tugraz.at>

Condicionamientos y Servicios, Construcción y Estructuras. El taller se complementa con un seminario organizado por el Departamento de Tecnología de la Arquitectura.

Desde hace ya muchos años, la asignatura se organiza en dos cuatrimestres marcadamente caracterizados. Durante cuatrimestre de otoño se desarrolla un ejercicio “real”, propuesto por alguna administración pública local. En cambio, durante el cuatrimestre de primavera se desarrolla siempre un proyecto en una ciudad europea en colaboración con un profesor de reconocido prestigio de una escuela de arquitectura extranjera: por ejemplo, antes de la colaboración con la TU Graz, se había colaborado con Andrea Deplazes, de la ETH de Zúrich, y Stephen Bates, de la TU Munich. Se buscan siempre grupos docentes especialmente interesados en el ámbito de la tecnología, como el Departamento de Architektur und Konstruktion de la ETH Zurich y el Master Studio del Institute of Architecture Technology de la facultad de arquitectura de la TU Graz. La decisión de desarrollar un proyecto en el extranjero, obliga al alumno a familiarizarse con un contexto social, cultural, tecnológico, económico, climático, etc. que no le es propio.

Durante el curso 2018-2019, el Taller Temático estuvo formado por Jordi Ros (Proyectos), Isabel Bachs (Construcción), Albert Albareda (Estructuras) y Oscar Linares (Proyectos). Cursaron el taller unos 25 estudiantes.

Ejercicio: KUWI Graz y KUTE Barcelona

Como ejercicio de curso se propone un centro universitario multidisciplinar, docente y de investigación de unos 12.000 m². Con la finalidad de poder indagar sobre la relación entre lugar y tecnología, se propone que los estudiantes de ambas escuelas desarrollen el mismo programa pero intercambien la ciudad: los estudiantes de la ETSAB desarrollan su proyecto en la parcela en la que ya está previsto ampliar la Kunstuniversität Graz (Universidad de Artes Escénicas), mientras que los estudiantes del Institute of Architecture Technology desarrollan su proyecto en un solar de Barcelona anexo a la Facultad de Bellas Artes del campus sur de la UPC.

KUWI (abreviación de *Kunstwissenschaft*, ciencias del arte) es una colaboración ya existente entre tres universidades de Graz: la Karl-Franzens-Universität (Universidad de Humanidades y Ciencias Sociales), la TU Graz (Universidad Politécnica) y la Kunstuniversität (Universidad de Artes Escénicas).³ Para la sede de una futura Facultad de Ciencias del Arte se eligió un solar ubicado en la Elisabethstrasse, una de las principales vías radiales del ensanche de Graz. El solar presenta un emplazamiento ideal para este uso pero gran complejidad por la heterogeneidad de las edificaciones preexistentes —entre ellas dos edificios del s. XIX, viviendas de distintas épocas (desde 1900 a 2016) y la única torre residencial (de 75 metros de altura) del centro de Graz. A ello se añade un cierto desnivel, una vegetación bastante desarrollada y en parte protegida y la necesidad de generar un paso en diagonal para la conexión directa peatonal y en bicicleta con otros edificios universitarios.

En Barcelona se propone el KUTE (abreviación de *Kunsttechnologie*, tecnología del arte), un programa casi idéntico al de KUWI pero reflejando una posible futura colaboración de la escuela de Bellas Artes de la Universidad de Barcelona con las facultades vecinas de la UPC, principalmente arquitectura y algunas ingenierías. El solar donde debe desarrollarse el ejercicio es un solar adyacente a la existente Escuela de Bellas Artes, donde años atrás la administración encargó un estudio de detalle para llevar a cabo una ampliación de la Escuela de Bellas Artes

³ Más información sobre esta colaboración universitaria en <https://www.kuwigraz.at/>

que nunca se llevó a cabo. El solar presenta una zona edificable más bien estrecha y alargada, que principalmente da fachada a la calle Adolf Florensa y que desemboca en una zona verde parcialmente protegida y que es separada de unas instalaciones deportivas al por las vías del tranvía. El solar para el nuevo edificio se encuentra por lo tanto entre una zona de alta densidad y escala al norte y de muy baja densidad al sur.

La especificidad y complejidad de ambos emplazamientos imposibilitan respuestas genéricas e intercambiables por parte de los alumnos. De las preexistencias de estos dos lugares devienen cuestiones de vital importancia: las arquitecturas ya existentes -con sus diferentes escalas y sistemas constructivos-, el arbolado, el modo de relacionarse con las construcciones colindantes, la relación con el espacio público... todo ello debe invitar al alumnado a trabajar simultáneamente en diferentes escalas el proyecto, desde el 1/2000 hasta el 1/20.

Curso conjunto

Se organiza un curso en el que se producen diferentes sesiones críticas en Barcelona y en Graz, donde tanto el equipo docente como los estudiantes de ambas escuelas están involucrados. La experiencia comienza a finales de Enero, fecha de inicio del curso en la ETSAB, con la visita de los estudiantes y profesores de Barcelona a Graz. Durante esos días no sólo se visita el solar, sino que a través de charlas y visitas guiadas se intenta transmitir el contexto histórico, cultural, económico y tecnológico en el que se debe enmarcar la propuesta. (Fig.1).



Fig. 1 Izquierda: Presentación mid-term en la ETSAB. Fuente:ETSAB (2019)
Derecha: Presentación final en la TU Graz. Fuente: IAT (2019)

Por su parte, el curso en la TU Graz empieza aproximadamente un mes más tarde que en la ETSAB, circunstancia que resultó ser favorable al permitir la participación de los equipos docentes en actividades de ambas escuelas. De manera similar, se organiza un viaje a mediados de Abril de los estudiantes y profesores de la TU Graz a Barcelona. Este intercambio de ciudades, no sólo refuerza la vinculación y el intercambio de experiencias y conocimientos entre grupos docentes y estudiantes, sino que remarca el valor añadido del viaje como instrumento de conocimiento: *“Ningún arquitecto completará sus estudios, ni adquirirá una idea cabal de la profesión más que viajando”* (Anasagasti, 1923).

Durante el desarrollo del curso, los alumnos de ambas escuelas usan con frecuencia la posibilidad de contactar al profesorado de la otra universidad para ir despejando dudas concretas que van surgiendo al profundizar en las propuestas. Asimismo, el profesorado de cada escuela está presente en las presentaciones finales de los ejercicios de ambos grupos docentes.

Por tanto, aunque cada taller tiene libertad para desarrollar su propio curso, ambos talleres diseñan conjuntamente una estructura conjunta de curso en la que, a pesar de la distancia, los

estudiantes y los profesores de ambas escuelas interactúan en reiteradas ocasiones. No se trata, pues, de dos ejercicios desarrollados en paralelo, sino de una única experiencia docente, coordinada entre dos talleres de dos países distintos, con metodología y objetivos comunes.

Ambos cursos terminan su actividad lectiva antes del verano del 2019, con una presentación colectiva de los trabajos por parte de los alumnos de cada escuela, a la que acuden profesores de ambas escuelas. Esta última actividad permite una valoración mixta y conjunta de los ejercicios de ambas escuelas por parte de los dos grupos docentes. (Fig.2).



Fig. 2 Izquierda: Estudiantes y profesores de la ETSAB durante la visita a Graz. Fuente: IAT (2019)
Derecha: Estudiantes y profesores de la TU Graz durante la visita a Barcelona. Fuente: ETSAB (2019)

Conclusiones

Como se indicaba en la introducción, el curso realizado conjuntamente entre el Institute of Architecture Technology de la facultad de arquitectura de la TU Graz y el Taller Arquitectura i Tecnologia de la ETSAB no sólo surge por el hecho de compartir el interés por la importancia de la tecnología en la arquitectura. Ambos grupos docentes advierten la oportunidad que brinda esta experiencia docente de aprender mutuamente y reflexionar conjuntamente sobre las especificidades metodológicas que implica el otorgar a la tecnología un papel central en el proyecto arquitectónico. A tal efecto, ambos grupos intentan ahondar en dos cuestiones muy concretas: 1) la interrelación entre lugar y tecnología y 2) la necesaria interesalaridad del proceso de proyecto.

Por lo que respecta a la interrelación entre lugar y tecnología, sin duda resulta de un enorme interés que ambos grupos de alumnos desarrollaran el mismo programa pero en solares de ciudades ajenas. Resultan muy interesantes, también, las sesiones de corrección conjuntas al inicio y al final del curso, con profesores locales y visitantes con grados de conocimiento diferentes en relación al lugar y a la tecnología de cada ciudad. Durante las sesiones iniciales los profesores locales comparten con el grupo visitante su conocimiento sobre la ciudad y el solar y de la ciudad en general. Del mismo modo, a lo largo del curso los profesores locales van aclarando dudas a los profesores y alumnos visitantes sobre aspectos más relacionados con la tecnología; la mayoría de las consultas realizadas giran en torno a cuestiones relacionadas con las particularidades del clima y las estrategias energéticas pasivas que debe prever el proyecto, así como cuestiones en torno a la adecuación de determinados materiales y sistemas constructivos y estructurales, comunes en la ciudad propia pero cuya conveniencia se desconoce en la ciudad ajena. Como resultado de todos estos intercambios de información, los proyectos de los alumnos de ambos grupos sí muestran estrategias proyectuales y sistemas tecnológicos adaptadas al lugar. Los alumnos de la TU Graz en Barcelona desarrollan sus propuestas en torno

a estrategias y materialidades comunes en la zona del solar pero hasta ahora inusuales o desconocidas para ellos: muchos ejercicios disponen los volúmenes de tal modo que generen zonas de sombreado (algo no tan necesario en Graz); se diseñan envolventes continuas y celosías a fin de reducir las ganancias térmicas en los acristalamientos, etc.

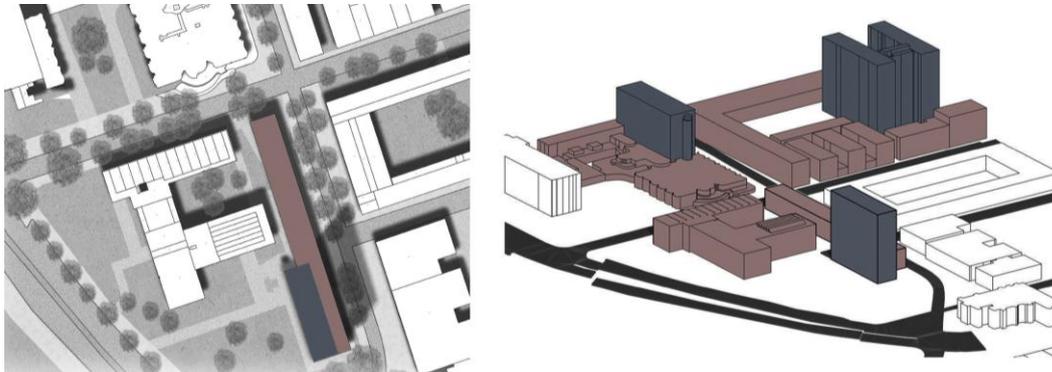


Fig. 3. Propuesta KUTE de Mike Asteiner (TU Graz). Planta y perspectiva volumétrica. IAT (2019)

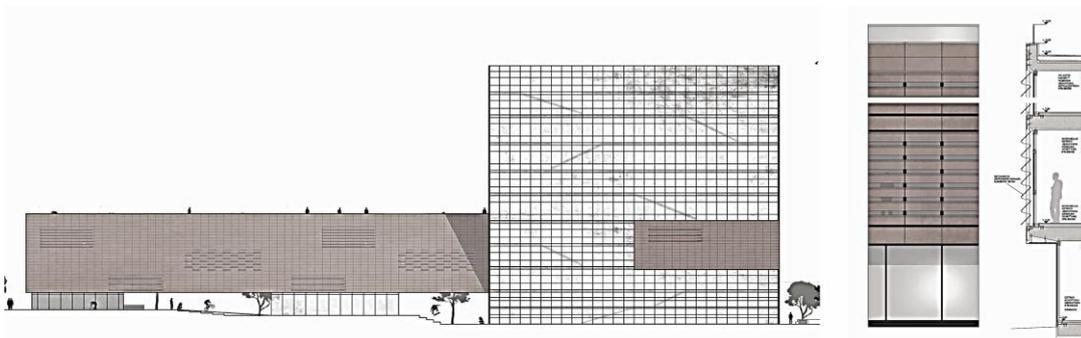


Fig. 4. Propuesta KUTE de Mike Asteiner (TU Graz). Alzado parcial, detalle de fachada y sección. Uso de un cerramiento cerámico como filtro visual y térmico. IAT (2019)

Por lo que respecta a los ejercicios de la ETSAB en Graz, se observa la implementación de estrategias energéticas pasivas propias de climas fríos (como sistemas de ventilación mecánica con recuperador de calor), el uso de acristalamientos triples, un considerable aumento en el espesor de las capas de aislamiento térmico, sistemas estructurales con gran inercia térmica (hormigón) o aislantes (madera); incluso se llega a tener en cuenta la importancia que tiene la nieve -tan poco habitual en Barcelona- a la hora de definir las cubiertas de los volúmenes.



Fig. 5. Propuesta KUWI de Nuria Dalmau (ETSAB). Planta de emplazamiento y detalle de la sección transversal. ETSAB (2019)

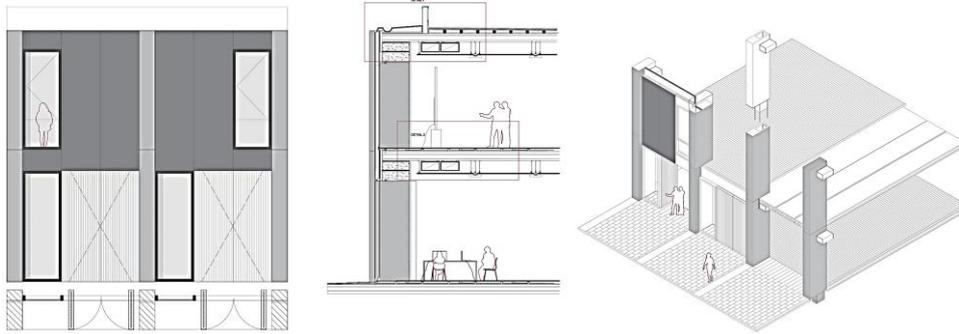


Fig. 6. Propuesta KUWI de Nuria Dalmau (ETSAB). Detalle de fachada y sección constructiva.
Fachada de elementos prefabricados de hormigón. ETSAB (2019)

En este sentido, por tanto, se considera satisfactoriamente alcanzado el objetivo de enseñar a los alumnos de ambas escuelas que el lugar debe tener un impacto importante en el desarrollo de las propuestas y sus sistemas tecnológicos y, por tanto, no se considera necesario implementar ninguna medida de mejora en el desarrollo de futuros cursos.

Dicho esto, ambos grupos de profesores advierten que el desarrollo tecnológico de las propuestas de los estudiantes de ambas escuelas queda lejos de ser el inicialmente esperado. Y, en ambos casos, esto se produce por las mismas razones. Se observa que los alumnos se encuentran mucho más cómodos en las escalas 1/2000 y 1/200; es decir, prefieren trabajar el proyecto en aquellos aspectos relacionados con el lugar y el programa. Probablemente ello se deba a que han sido escalas de trabajo habituales en los talleres de proyectos que han realizado previamente a lo largo de la carrera; en cambio, casi con toda seguridad es la primera vez que se enfrentan al reto de integrar en el proyecto los diferentes sistemas tecnológicos que definen el proyecto. Este hecho, combinado con la complejidad urbana de ambos solares, facilita que las reflexiones de los estudiantes en torno a la implantación del proyecto se dilaten en el tiempo más allá de lo previsto y, por lo tanto, que las propuestas no se desarrollen con la profundidad esperada, especialmente en su vertiente tecnológica (1/20). En este sentido, no se logra suficientemente el primer objetivo de la experiencia docente compartida por la TU GRAZ y la ETSAB, ya que se constata que no se ha logrado la interesclaridad en proceso proyectual con la intensidad que se buscaba.

En tanto que no se ha alcanzado suficientemente este objetivo, resulta necesario pensar en posibles modificaciones metodológicas a implementar en cursos posteriores:

- La primera de ellas debería ser introducir cambios en el calendario académico, indicando las fechas aproximadas en las que deberían empezar a plantearse las diferentes cuestiones relacionadas con la tecnología.
- Por otro lado, parece aconsejable reducir el número de posibilidades tecnológicas disponibles por el alumno. Cuando el alumno tiene total libertad, cada proyecto presenta soluciones tecnológicas totalmente particulares; ocurre entonces que los alumnos no se interesan por las soluciones tecnológicas de los demás porque ven una difícil implementación directa en su ejercicio, se hace imposible que el profesorado pueda realizar reflexiones generales válidas para todo el curso y, como consecuencia de todo ello, los proyectos no se desarrollan con la profundidad necesaria. En cambio, si se limitan las posibilidades, especialmente en lo que se refiere a estructura envolvente, estos problemas se reducen considerablemente. Por ejemplo, en vez de dar total libertad al alumno para plantear la estructura de su proyecto, se puede restringir el uso de una tipología estructural concreta (el prefabricado de hormigón, o la estructura de madera, o el acero, etc.); del mismo modo, se pueden orientar las envolventes

hacia el uso de un determinado material, tipología, etc. Con ello se consigue que los alumnos deban aprender los principios concretos de ciertos sistemas tecnológicos, pudiéndose enfocar la cuestión en un marco colectivo mucho más enriquecedor para el grupo en su conjunto.

- Cuando el alumno trabaja individualmente, adquiere demasiada carga de trabajo y no se ve incapaz de desarrollar los sistemas tecnológicos del proyecto con cierta profundidad. Esto podría resolverse si los alumnos desarrollasen sus proyectos en grupo. Estos grupos deberían ser de 3 alumnos por el siguiente motivo: aunque los tres desarrollarían conjuntamente el proyecto en sus tres escalas, sería posible que el equipo docente asignara a cada miembro como responsable del desarrollo específico de un sistema tecnológico concreto (el sistema estructural, el planteamiento constructivo de la envolvente, y el planteamiento de las estrategias energéticas pasivas. De este modo no sólo se refuerza la capacidad de trabajo en equipo (tan importante en la realidad profesional) sino que se garantiza que cada alumno deba responsabilizarse del desarrollo concreto de un aspecto tecnológico particular con una cierta profundidad y dentro de un proyecto conjunto del cual forma parte.

Tanto el Institute of Architecture Technology de la facultad de arquitectura de la TU Graz como el Taller Arquitectura i Tecnologia de la ETSAB están implementando total o parcialmente estas modificaciones metodológicas en el primer semestre del curso 2019-2020. (Fig. 5).

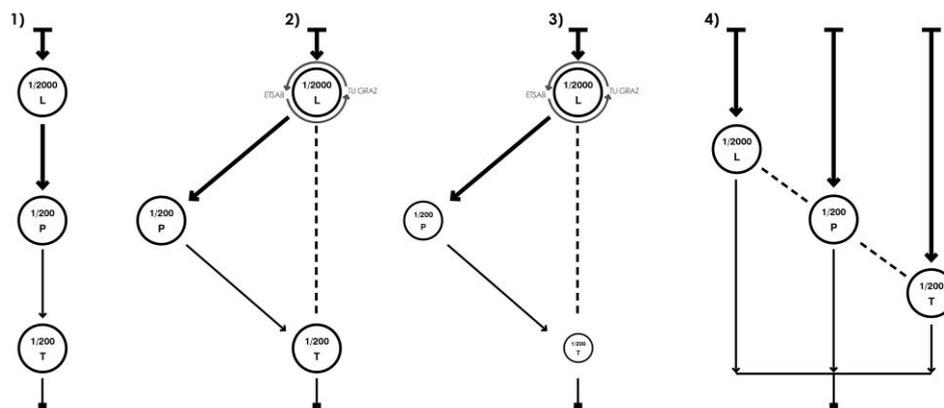


Fig. 7. 1) Esquema docente lineal; 2) Propuesta interescalar, curso 2018-2019; 3) Resultado obtenido, curso 2018-2019; 4) Propuesta interescalar para próximos cursos

Agradecimientos

La movilidad del profesorado de ambos grupos docentes fue posible gracias al marco Erasmus+. La estancia de los estudiantes de la TU Graz en Barcelona fue posible gracias a las becas de movilidad de la International Office de la TU Graz.

Bibliografía

- ANASAGASTÍ, T. (1923). *Enseñanza de la Arquitectura*. Editorial: Instituto Juan de Herrera. ETSA Madrid.
- DEPLAZES, A., LINARES DE LA TORRE, O. y SALMERÓN ESPINOSA, M. (2017). "Learning by building. Dos experiencias didácticas de la Cátedra Deplazes ETH-Z" en *JIDA '17 V Jornadas sobre innovación en arquitectura*. Sevilla.
- RIEWE, R., RADULESCU, S. y STOCKER, A. (2018). *Learning from Berlin. Die Großstruktur als urbaner Generator*. Graz: Verlag der Technischen Universität Graz.