

# JIDA'21

IX JORNADAS  
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE  
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION  
IN ARCHITECTURE JIDA'21

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ  
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'21

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



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

GILDA GRUP PER A LA INNOVACIÓ  
I LA LOGÍSTICA DOCENT  
EN ARQUITECTURA

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

#### **Editores**

Daniel García-Escudero, Berta Bardí i Milà

#### **Revisión de textos**

Alba Arboix, Jordi Franquesa, Joan Moreno

#### **Edita**

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

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

**eISSN** 2462-571X

© de los textos y las imágenes: los autores

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



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

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

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

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

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

## **Comité Organizador JIDA'21**

### ***Dirección y edición***

#### **Berta Bardí i Milà (UPC)**

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

#### **Daniel García-Escudero (UPC)**

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

### ***Organización***

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

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

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

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

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

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

#### **Gemma Ramón-Cueto (UVA)**

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

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

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

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

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

### ***Coordinación***

#### **Alba Arboix**

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

### ***Comunicación***

#### **Eduard Llorens i Pomés**

ETSAB-UPC

## **Comité Científico JIDA'21**

**Luisa Alarcón González**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Eusebio Alonso García**

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

**Darío Álvarez Álvarez**

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

**Antonio Álvaro Tordesillas**

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

**Atxu Amann Alcocer**

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Javier Arias Madero**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSAVA-UVA

**Irma Arribas Pérez**

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

**Raimundo Bambó**

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

**Iñaki Bergera**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Jaume Blancafort**

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

**Enrique Manuel Blanco Lorenzo**

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

**Raúl Castellanos Gómez**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Nuria Castilla Cabanes**

Dra. Arquitecta, Construcciones arquitectónicas, ETSA-UPV

**David Caralt**

Arquitecto, Universidad San Sebastián, Sede Concepción, Chile

**Rodrigo Carbajal Ballell**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Eva Crespo**

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

**Silvia Colmenares**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Còssima Cornadó Bardón**

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

**Eduardo Delgado Orusco**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Carmen Díez Medina**

Dra. Arquitecta, Composición, EINA-UNIZAR

**Sagrario Fernández Raga**

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

**Arturo Frediani Sarfati**

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

**Jessica Fuentealba Quilodrán**

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

**Noelia Galván Desvaux**

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

**María Jesús García Granja**

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

**Pedro García Martínez**

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

**Mariona Genís Vinyals**

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

**Eva Gil Lopesino**

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**María González**

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Arianna Guardiola Villora**

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

**David Hernández Falagán**

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

**José M<sup>a</sup> Jové Sandoval**

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

**Íñigo Lizundia Uranga**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSA EHU-UPV

**Carlos Labarta**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Emma López Bahut**

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

**Juanjo López de la Cruz**

Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Alfredo Llorente Álvarez**

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

**Magda Mària Serrano**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAV-UPC

**Cristina Marieta Gorriti**

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

**Zaida Muxí Martínez**

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

**David Navarro Moreno**

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

**Amadeo Ramos Carranza**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Patricia Reus**

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

**Silvana Rodrigues de Oliveira**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Carlos Rodríguez Fernández**

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

**Jaume Roset Calzada**

Dr. Físico, Física Aplicada, ETSAB-UPC

**Borja Ruiz-Apilánez Corrochano**

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

**Patricia Sabín Díaz**

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

**Mara Sánchez Llorens**

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Luis Santos y Ganges**

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

**Carla Sentieri Omarreenteria**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPV

**Marta Serra Permanyer**

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

**Sergio Vega Sánchez**

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

**José Vela Castillo**

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

**Ferran Ventura Blanch**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, eAM'-UMA

**Isabel Zaragoza de Pedro**

Dra. Arquitecta, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

## ÍNDICE

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

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

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

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

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

# El proceso didáctico en arquitectura es un problema perverso: la respuesta, un algoritmo

## *The architectural teaching process is a wicked problem: the answer, an algorithm*

**Santalla-Blanco, Luis Manuel;**

Arquitecto en A Coruña, doctorando en Universidade da Coruña. [luis.santalla@udc.es](mailto:luis.santalla@udc.es)

---

### **Abstract**

*The study of the discipline from the architecture itself runs the risk of self-theorization, of polarization affected by different discourses, interested approaches of the schools themselves, the relationship between teachers and with students. The definition of a system that represents the complexity of training and is able to integrate the professional point of view allows to analyze and contribute directly to the body of the discipline, distinguishing which is the most relevant knowledge, taking into account the free thought of the students and their professional future. This system graphically shows the path traveled by students from the beginning of their training to professional qualification, showing the shortcomings and motivations throughout their education in architecture. The purpose of this process is to achieve an algorithm that serves as a basis for understanding the overall process of training in each school of architecture.*

**Keywords:** teaching, didactics, architecture, algorithm, students.

**Thematic areas:** the changing role of the architect, learning self-regulation methodologies, educational research.

---

### **Resumen**

*El estudio de la disciplina desde la propia arquitectura corre el riesgo de la auto-teorización, de la polarización afectada por diferentes discursos, enfoques interesados de las propias escuelas, la relación entre los docentes y con el alumnado. La definición de un sistema que representa la complejidad de la formación y sea capaz de integrar el punto de vista profesional permite analizar y contribuir directamente al cuerpo de la disciplina, distinguiendo cual es el conocimiento más pertinente, teniendo en cuenta el libre pensamiento del alumnado y su futuro profesional. El sistema planteado muestra gráficamente el camino recorrido por el alumnado desde el inicio de su formación hasta la habilitación profesional, mostrando las carencias y las motivaciones a lo largo de su educación en arquitectura. La finalidad de este proceso es conseguir un algoritmo que sirva de base para entender el proceso global de la formación en cada escuela de arquitectura.*

**Palabras clave:** docencia, didáctica, arquitectura, algoritmo, alumnado.

**Bloques temáticos:** el cambiante rol del arquitecto/a, metodologías de autoregulación del aprendizaje, investigación educativa.

## **Introducción**

La investigación alrededor del proceso didáctico en arquitectura plantea diferentes variables a lo largo de un sistema complejo que abarca desde el planteamiento del plan de estudios hasta el aprendizaje que interioriza el alumnado. La dificultad de abarcar este análisis del proceso didáctico desde lo global supone entender los procesos reales que se llevan a cabo durante un largo camino en el que es fácil perder el objetivo de la disciplina.

Aunque parece una pregunta obvia e innecesaria, ¿sabemos lo qué estamos haciendo? Desde el planteamiento básico de esta pregunta se derivan otras muchas preguntas que terminan por cuestionarse la propia disciplina y para las cuales se ha perdido la respuesta. ¿Qué es y qué no es arquitectura? La amplitud de salidas profesionales que aparenta tener la formación en arquitectura muestra diferentes, y nuevos, objetivos.

El problema planteado es la comprensión del proceso formativo de los estudiantes de arquitectura, teniendo en cuenta la preparación del plan de estudios, su adaptación por parte de las escuelas y su proceso de aprendizaje. La complejidad de este problema se asimila a un problema perverso (Rittel y Webber, 1973) ya que se trata de un problema más complejo de lo que podemos captar en su totalidad y está abierto a múltiples interpretaciones basadas en diferentes puntos de vista. Se trata de problemas difíciles de abordar y resolver desde planteamientos lineales clásicos o enfoques analíticos tradicionales.

Para garantizar un nivel de formación se realiza un control, pero en el momento que se realiza un estudio local sobre la docencia y la aplicación directa del plan particular de cada escuela, si no existe una comparativa posible con otras escuelas, los resultados y las expectativas de mejora solamente pueden ser satisfactorias. Para conocer la verdadera realidad se ha planteado una tesis doctoral en la que se basa esta comunicación que abarcará la investigación sobre la docencia desde el análisis del alumnado y los planes de estudios.

Durante la elaboración de la tesis doctoral se han planteado y resuelto diferentes apartados, entre ellos la formulación del cuestionario necesario para el estudio de la didáctica, la aplicación de este cuestionario y el estudio de los resultados, la determinación de las claves para el modelo didáctico según estas respuestas y en esta comunicación se expondrá el resumen que recoge la lógica del proceso didáctico desde su planteamiento hasta el momento del graduado de los estudiantes.

Con la premisa de que se está perdiendo el foco en los objetivos propios de la arquitectura como disciplina se plantea esta comunicación, con el objetivo es abordar la realidad, conocer más a nivel cuantitativo, pero sobre todo cualitativo la formación de arquitectura, para actuar correctamente.

## **Planteamiento**

El estudio y los resultados deben de estar sometidos al juicio de otras disciplinas. Es por eso que los principios de este estudio entran en campos como la sociología, la psicología, la ética, la estadística, y los nuevos campos derivados del tratamiento de bases de datos y el planteamiento de algoritmos, desde el compromiso con la disciplina y con la sociedad. Conocer el proceso de formación de profesionales de arquitectura puede producir una mejor arquitectura y por tanto mayor beneficio para la sociedad. Su desconocimiento o el estudio parcial es un sesgo que provoca más problemas, dando como resultado respuestas que directamente son reflejo del planteamiento de la formulación del problema.

El planteamiento de este proceso didáctico se asemeja a los problemas perversos, sin formulación definitiva y sin regla de detección.

El entendimiento del proceso didáctico sentará nuevas bases sobre cómo abordar el proceso de aprendizaje, permitiendo la comprensión de la complejidad pedagógica y el reconocimiento de la entropía en la relación entre diagnóstico, procesos y soluciones en diferentes disciplinas de la docencia en arquitectura.

En las encuestas realizadas anteriormente por el autor se han obtenido resultados cualitativos y cuantitativos, datos numéricos y textuales que si son organizados en un entorno lógico tienen un carácter explicativo y predictivo. Esta base de datos de respuestas enriquece el planteamiento de un diagrama de flujo, sobre el que se pueden crear o plantear futuros algoritmos, extrapolable a cualquier escuela de arquitectura, permitiendo la comparativa entre los diferentes centros.

El problema planteado en este momento es la traducción de esta realidad compleja a resultados explicativos y comprensibles. Se trata de una cuestión que se pretende resolver como un ejercicio de arquitectura.

Las encuestas que anteceden a esta comunicación y su superposición da como resultado una nube con altos niveles de entropía, entendida como la suma de muchos niveles caóticos, de los cuales es necesario establecer un orden lógico de preguntas y conclusiones concatenadas que permitan realizar consultas completas, sin sesgos.

### El camino

De la misma manera que se planifica un viaje empezando por una nube de pretensiones, deseos, posibilidades, coincidencias, la formación se plantea con conceptos ideales. El devenir del viaje lleno de circunstancias y experiencias plantea adaptaciones en el recorrido, límites en cualquier caso, que acotan y dirigen la enseñanza del estudiantado y condicionan el aprendizaje.



Fig. 1 Secuencia lineal de transmisión del conocimiento. Fuente: el autor

El alumnado universitario, que comienza este viaje en comunidad, tiene como punto de partida un plan limitado por las posibilidades reales de la adecuación del plan de estudios a su escuela. En este ambiente de docencia reglada debe de crearse un entorno propicio para la formación, un clima adecuado, para la instrucción en el arte, aprendizaje profesional y formación como persona. Cuando este ámbito no es favorable, en cualquiera de sus sentidos, la formación se ve limitada, condicionada, transformando este medio y forzando salidas, paradas, retiradas, desvíos...

Este ámbito de conocimiento de los estudiantes y su clima de aprendizaje no forma parte de ningún estudio previo, por lo que los resultados obtenidos no son comparables con datos oficiales, pero sientan las bases para posteriores estudios. La encuesta planteada tiene en cuenta cuestiones previas como, ¿los estudiantes saben lo que quieren? ¿están capacitados para responder a este tipo de preguntas?

Este estudio permite la comprensión de la carrera como un haz de caminos personales que van de la mano, con un arranque común ambicioso e inabarcable que se dirige a un destino más

incierto, pero personalmente concreto. Este camino y esta definición se hace realidad con unas gráficas desarrolladas a partir de conceptos ligados a una línea temporal llena de acontecimientos, con una estética similar a un diagrama de Sankey.

Este diagrama permite entender de forma gráfica la situación concreta de cada una de las escuelas visitadas y sirviendo como herramienta para el estudio de la población, en términos sociológicos, de las escuelas de arquitectura.

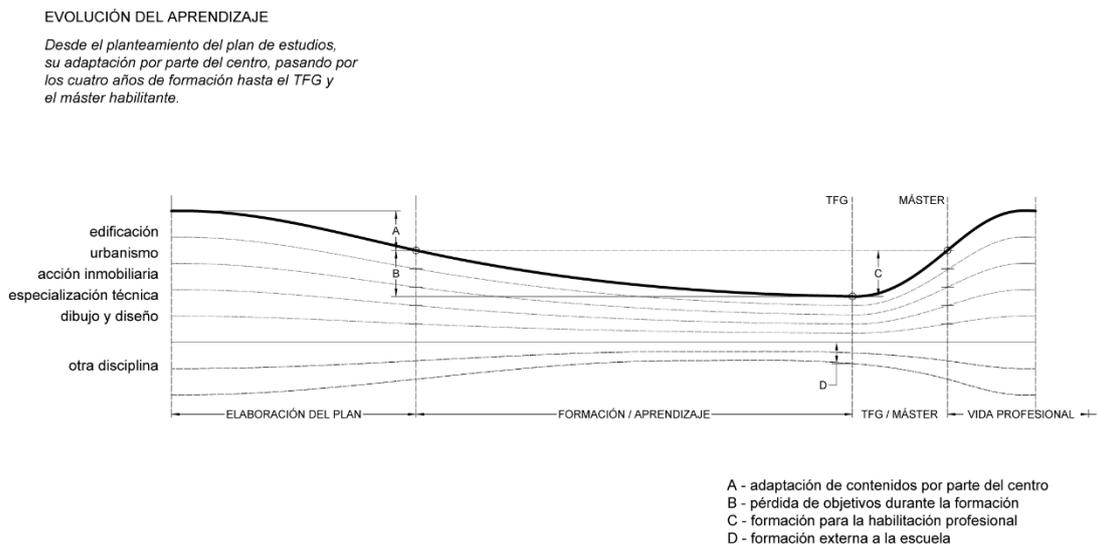


Fig. 2 Evolución del aprendizaje. Gráfica teórica. Fuente: el autor

Se plantea un diagrama resumen para cada escuela, sobre el cual se pueden realizar lecturas lineales y transversales que muestran diferentes aspectos que han sido superpuestos buscando la lógica temporal, los estudios de fenómenos puntuales, permitiendo la comprensión de cambios de tendencia dentro de la propia gráfica que pueden ser la base para la transformación del plan de estudios, o cuando menos, puntos clave a tener en cuenta en las futuras revisiones.

### Punto de partida: el ámbito docente reglado

En el anexo de la Orden EDU/2075/2010, de 29 de julio, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto se establecen competencias que los estudiantes de Grado y Máster deben de adquirir. Si trazamos una línea desde el planteamiento de estos objetivos hasta la habilitación profesional, nos encontramos con que la formación tiene dos posibles finales, uno a continuación del otro. La primera duda es, ¿cómo de distante tiene que ser la distancia entre estos dos finales? ¿La formación en arquitectura tiene que estar orientada a los objetivos del Máster? ¿Cuándo se considera que está formado un profesional de la arquitectura?

Las competencias establecidas se basan en los planteamientos de la formación recogidos en el Libro Blanco, que ha sido considerado como instrumento de reflexión del Consejo de Coordinación Universitaria y el Ministerio de Educación y Ciencia (Hernández de León, 2005).

Para poder establecer una comparativa entre la realidad teórica del plan de estudios y los resultados generados a partir de las respuestas se tuvieron en cuenta las competencias genéricas y las competencias específicas según el Libro Blanco.

Después de esto se planifica la enseñanza, por lo que se traducen estas competencias deseadas en asignaturas, anticipando lo que puede ser el camino a seguir por el alumnado, estableciendo un número de créditos, donde el concepto principal es el tiempo, la dedicación, que se convierte en pregunta obligatoria para realizar a los estudiantes, y que se resuelve en la gráfica de la conclusión.

La adaptación de este tiempo se realiza en cada escuela, en donde se definen pormenorizadamente los objetivos generales y en donde comienzan a perderse oportunidades de formación, a pesar de tener la acreditación del Consejo de Universidades.

La batería de preguntas que compone la encuesta barre todos los momentos de la formación desde el punto de vista del alumnado. Sobre este punto de partida se ha preguntado a los estudiantes por su grado de conocimiento del plan de estudios, si éste se les fue explicado, si lo conocen, si han tenido la voluntad de mirarlo por su cuenta, etc. (tabla 1)

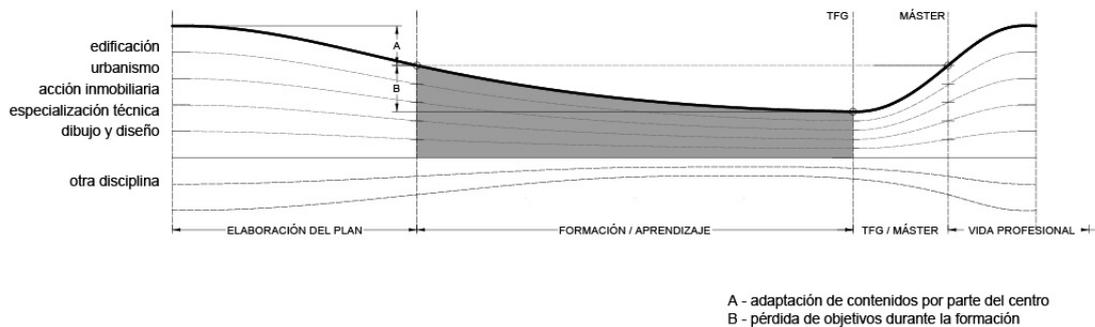
**Tabla 1. Porcentaje de alumnos y su opinión sobre el plan de estudios.**

	EAUM	Gallaecia	ETSAM	Reus	ETSAB
No me lo han explicado	30	6	20	50	18
No lo he mirado	9	10	17	7	12
Lo he leído por encima	28	38	40	22	53
Lo he leído entero	22	26	18	15	11
Me lo han explicado	10	20	4	7	6

Fuente: el autor

### Trayecto: el ámbito docente reglado

El punto de vista exclusivo del alumnado sirve para conocer una parte de la realidad de la docencia en arquitectura, puesto que no tienen suficiente perspectiva histórica para saber categorizar la calidad de sus estudios respecto a otros dados en otras épocas o en otros lugares. El conocimiento completo hará que pueda profundizar en la valoración.



*Fig. 3 Ámbito de la formación reglada.* Fuente: el autor

El ámbito en el que se desarrolla es un ambiente controlado por el plan de estudios, generalmente impartido en un espacio determinado. Estos cuatro conceptos: plan de estudios, alumnado, profesorado y escuela son los bloques que han estructurado la encuesta que sienta las bases de este trabajo, y que muestra las limitaciones personales y sobre todo las espaciales

de las escuelas de arquitectura, que obligan a una adaptación de contenidos, ajustes de número de asignaturas, formación de grupos de alumnos, descartes de bloques temáticos...

La esperanza de un nuevo espacio docente está en el ambiente. El modelo formativo al que han llegado las escuelas de arquitectura, tras cambiar o adaptar sus planes antiguos, incluso en muchos casos los propios edificios donde se imparten las clases, se está evaluando constantemente por el alumnado, que vive el día a día en la escuela.

En este proceso formativo se cuestiona el espacio común desde el momento en que se pone en duda el modelo de enseñanza de la arquitectura, la implantación de los talleres como modelo de enseñanza transversal, en el que el profesorado debe de mostrar motivación, interés y saber trabajar en equipo (tabla 2).

Además de las preguntas de valoración numérica se lanzan preguntas con respuesta abierta, en las cuales se piden tres respuestas por alumno, relacionadas con su idea de arquitectura y sobre la profesión, que dan como resultado una serie de conceptos que se relacionarán gráficamente con aquellos establecidos en el plan. Estas respuestas son habilidades y capacidades, que han generado un campo semántico nuevo que define conceptos supuestamente claros como los objetivos de un profesional de la arquitectura, los objetivos de la disciplina, etc.

**Tabla 2. Valoración de 0 a 10 sobre el papel del profesorado.**

	EAUM	Gallaecia	ETSAM	Reus	ETSAB
Trabajo en grupo	5,2	7	4,8	4,9	5,5
Interés / implicación	5,9	8,1	5,9	6,2	6,2

Fuente: el autor

Las capacidades del estudiantado están marcadas por sus cualidades previas personales y su formación previa. Los encuestados provienen en una gran mayoría del bachillerato y son de una generación marcada por la evolución tecnológica a nivel de búsqueda de conocimientos y comunicación. Desde el propio plan de estudios se busca un perfil ideal de estudiante, detallando las habilidades que precisan tener para ejercer la profesión, a partir de una encuesta dirigida a expertos docentes. ¿Son los expertos docentes el tipo de profesional que debería de precisar el tipo de habilidades de un profesional de la arquitectura? Esta pregunta, al igual que las preguntas planteadas a lo largo del artículo tiene su respuesta en la conclusión.

### **La habilitación profesional y las dos metas**

Un hecho diferenciador respecto a la formación del plan de estudios anterior es la posibilidad de obtener un grado en arquitectura sin la habilitación profesional. Después de este graduado y tras la realización de un máster, el alumnado puede obtener la habilitación profesional. En esta línea temporal se establecen estos dos hitos como posibles finales o metas.

El trabajo de fin de grado muestra, generalmente de carácter libre, muestra una vocación por parte del estudiante hacia uno de los múltiples perfiles posibles. Estos perfiles a los que se hacen referencia son los que aparecen en el Libro Blanco Ibíd. y que a la hora de realizar la consulta a los estudiantes, se han decidido desmenuzar y nombrar según las asignaturas que se incluyen en el plan de estudios, buscando un criterio de unificación entre las distintas escuelas y entre España y Portugal.

El hecho de plantear directamente al alumnado estas cuestiones ha permitido recoger resultados sobre sus intenciones, hecho que marcará su futura salida profesional. Si bien es cierto que desde las pretensiones a los hechos hay un camino, que queda fuera del ámbito de este artículo, son trazas o vectores de tendencia que cabe recoger en los apartados de conclusión.

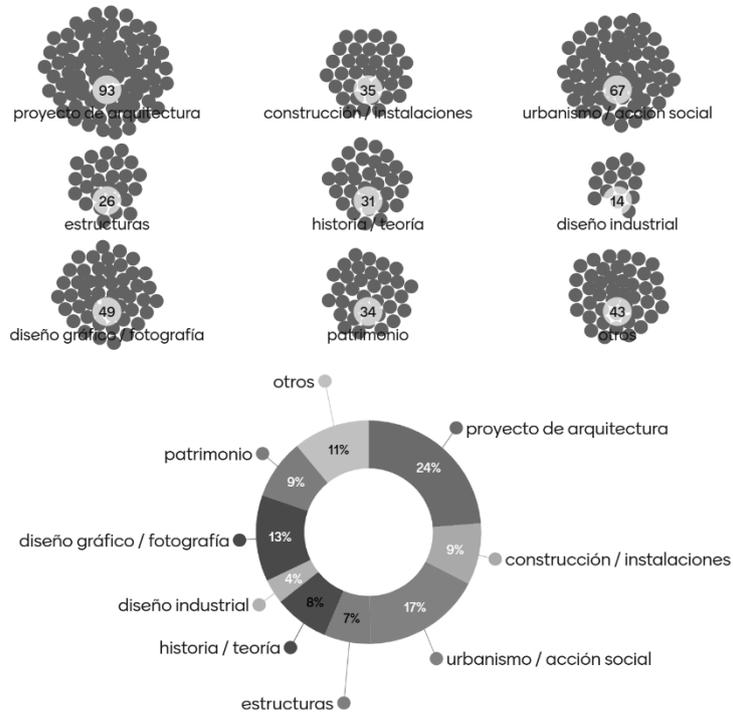


Fig. 4 Temáticas de trabajo de fin de grado deseadas en la ETSAM. Fuente: el autor según los datos de las encuestas realizadas

En la pregunta en la que se le pregunta al estudiante por la segunda meta, la habilitación profesional, y sobre todo las respuestas obtenidas, son de gran relevancia para las escuelas de arquitectura, de manera que pueden identificar las tendencias de los estudiantes que están formando.

Tabla 3. Objetivos después del TFG.

	EAUM	Gallaecia	ETSAM	Reus	ETSAB
Master en la escuela	17	14	42	8	30
Master en otra escuela	8	17	19	23	25
Trabajar para otro arquitecto	48	42	16	43	24
Master sobre otra temática	10	8	10	14	8
No trabajar de arquitecto	8	9	7	6	6
No trabajar	9	10	6	6	7

Valores en %. Fuente: el autor

Los resultados tabulados se muestran como una media de los datos obtenidos por escuela. Si se estudian los resultados por cada curso se puede comprobar el entendimiento por parte de los alumnos y la interiorización de la profesión a lo largo de la formación, cómo evoluciona el punto de vista del alumnado a medida que pasan los años.

### El trazado del camino

En el momento en el que el plan de estudios es aprobado se da por sentada una estructura sobre la que trabajar, basada en las directrices del Plan Bolonia y en la experiencia de aquellos que dan forma al plan de estudios propio de cada universidad y que llevará al estudiante al graduado y a la habilitación profesional, hechos considerados como meta dentro de este camino.

Desde este punto de aprobación del Plan de estudios hasta el trabajo de final de grado se dan una serie de relaciones cuya función principal es la interiorización de una profesión por parte del estudiantado siendo orientado por el profesorado con el objetivo de la formación de profesionales de la arquitectura. ¿Son estos objetivos conocidos o compartidos por parte de los estudiantes y el profesorado?

El objetivo del estudio gráfico es la representación de una realidad y para ello se busca la definición de los términos estudiante y profesor. La clara definición de estos términos se pone en cuestión desde el inicio de la tesis doctoral en curso, porque se trata de conceptos cuyo significado está cambiando.

Se busca un método comparativo fiable de la calidad de la enseñanza en las distintas escuelas de arquitectura visitadas mediante un método gráfico, basado en el diseño de un algoritmo. Gráficamente se puede interpretar que el profesorado es una estructura de puntos fijos que acompañan y orientan el vector 'alumno' desde el punto 1 al punto 2. La labor de 'acompañar' está compuesta por más funciones ya conocidas, sobre las que se le ha consultado al estudiantado en las entrevistas dirigidas. La comparativa entre los resultados obtenidos y los objetivos reales del plan de estudios provocan saltos diferenciales que necesitan cuando menos una mención y una justificación. ¿Existen conceptos que no se tienen en mente y que figuran en el plan? ¿Se está motivando el alumnado y el profesorado?

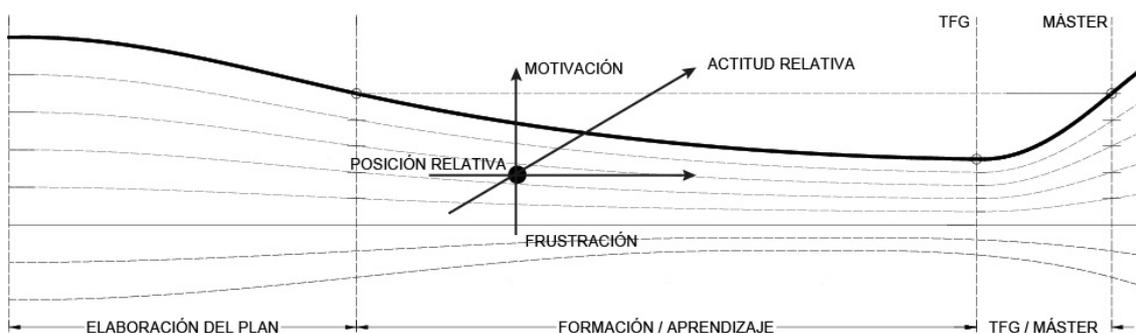


Fig. 5 Actitud relativa del estudiante. Influencia en el aprendizaje

El elemento móvil a lo largo de la gráfica es el 'vector' estudiante. Está compuesto por una componente inicial basada en su formación y unos intereses iniciales, datos obtenidos en las entrevistas realizadas. La suma de opiniones personales se manifiesta como un haz de vectores, una suma de trayectorias que tienden a moverse en una dirección. A lo largo de la gráfica esos valores pueden modificarse en función de la formación individual, que repercute en la gráfica general.

Cuando el profesorado cumple con su cometido fortalece el 'vector' estudiante en la dirección correcta, provocando una llegada exitosa a la meta. Si en este ambiente no existe la relación apropiada, podemos encontrarnos con relaciones entre vectores convergentes, divergentes y opuestos, que se pueden interpretar como falta de interés que puede generar desviaciones en el camino propio de cada estudiante. Estos sucesos se interpretan como abandonos, no siempre como fracasos del sistema, aunque también, convirtiendo este camino una parte de otro itinerario con otra meta diferente.

### **El camino ideal**

Una vez establecidos los puntos clave de este itinerario que se presenta, es posible determinar espacios intermedios que representan períodos temporales. La mayor etapa de este camino pertenece a la formación del estudiante, precedida de todo el proceso de elaboración y adaptación del plan de estudios y seguida de su vida profesional.

Tras enriquecer una base de datos y vincularla a una interfaz gráfica, será posible determinar las tendencias desde un punto de vista ajeno, comprender el contexto de la escuela como si de una auditoría se tratase.

Puesto que se trata de un camino en el que se interiorizan contenidos, la adecuación del ambiente que rodea el estudiantado y su percepción del funcionamiento del proceso didáctico son factores que se pueden incluir en este gráfico que muestra la realidad del momento y que pueden ayudar a la creación de un modelo formativo ideal.

Este planteamiento de un camino ideal se realiza de forma gráfica y pretende ser la justificación teórica para el planteamiento de nuevos modelos de enseñanza. Este estudio abarca la complejidad de la escuela entendida como un ecosistema en el que cada elemento tiene su papel y tiene su función específica beneficiosa para el conjunto.

La realidad que se representa es la suma de caminos individuales que marcan una tendencia, un camino común definido por un haz de vectores. El modelo general se ha diseñado de tal manera que existen diferentes lecturas, longitudinales y transversales, en las que puntualmente se podrán determinar las razones en los cambios de trazado.

Tras la creación de esta estructura inicial se ha completado un gráfico por cada escuela de arquitectura visitada. Con el estudio de estos gráficos y su comparativa se pueden evidenciar las virtudes y las vergüenzas de cada escuela, la tendencia que muestran sus estudiantes y que gracias a sus respuestas pueden dibujar un modelo ideal.

### **Conclusión gráfica**

Con este trabajo se reivindica la capacidad del profesional de la arquitectura como agente capaz de ordenar conceptos, estructurarlos en base a un proceso lógico y la habilidad de explicarlos con claridad. Sin tratarse de un proyecto de arquitectura tradicional, es un problema que se resuelve propiamente por alguien formado en arquitectura.

Este método de análisis gráfico se plantea con la complejidad de un proyecto de arquitectura, cuyo objetivo es la definición gráfica de un camino, idealmente representado por un vector, cuya dirección se ve modificada en diferentes puntos debido a factores físicos y personales.

A partir de este punto, surgen más preguntas ¿cómo de distante tiene que ser la distancia entre los dos finales? ¿La formación en arquitectura tiene que estar orientada a los objetivos del Máster? ¿Cuándo se considera que está formado un profesional de la arquitectura?

Este sistema está desarrollado de manera que se puede aplicar por parte de los propios centros o por otros organismos de control interuniversitarios de forma que se puede obtener una imagen real, viva y comparable de las escuelas, entendidas como hábitat de convivencia de alumnado y profesorado con un plan de estudios en un espacio determinado.

La gran virtud de este sistema es su capacidad de demostración de aquellos aspectos que pueden ser importantes para la transformación del plan de estudios y la propia formación del estudiante, puesto que se ve la relación directa entre conceptos que en los estudios hechos hasta el momento no han podido ser puestos en relación directa.

La parte gráfica más difusa es aquella que tiene que ver con conceptos generales, y a medida que se concreta su definición, es decir, a medida que entran en el plan de estudios de una determinada manera, dejan "huecos", que son representaciones gráficas de contenidos que no llega a interiorizarse por los estudiantes.

### **Conclusión teórica**

Si este tipo de control se relega a otro profesional de forma exclusiva, los arquitectos podremos perder el control sobre nuestra propia formación. Por ese motivo es importante el encuadre de un trabajo de carácter sociológico para el análisis teórico de la formación y el aprendizaje de la arquitectura.

A partir del análisis gráfico se pueden extraer los términos generales que pueden basar un nuevo modelo de formación, una transformación real de los planes de estudios gracias a este método que permite la comprensión de una globalidad, de un proceso vivo y cambiante, en el que es posible detectar las tendencias y los cambios en la comunidad si se realizan con tiempo. Siguiendo este método es posible extraer conclusiones en el ámbito particular viendo los posibles cambios e influencias de pequeñas acciones en los eslabones de una gran cadena.

Con la capacidad de generación y tratamiento de datos actual es posible mantener este tipo de gráficas actualizadas de manera que sirvan de apoyo sistemático para los planteamientos de los planes de estudios, siendo el equivalente a un mapa de isobaras que determinará los partes meteorológicos.

### **Conclusión final**

Este estudio no se define dentro de un área de conocimiento, sino que busca el entendimiento de la arquitectura como disciplina en general, incidiendo en el carácter generalista. El proceso didáctico de la arquitectura es un hecho complejo y la definición de un algoritmo que exponga resultados de forma gráfica puede ser la solución.

Con este análisis se puede dar mejor visibilidad y valorar temas conceptuales como:

- La amplitud de salidas profesionales que aparenta tener la formación en arquitectura
- La valoración de la calidad de la enseñanza que se practica en las escuelas de arquitectura de forma comparativa y desde la visión del alumnado
- La relación existente entre la calidad de lo enseñado y de lo aprendido por los egresados
- La práctica de la disciplina

Los resultados establecen una base que permite la creación de mecanismos de relación y comparación temporal e intergeneracional del estado de la docencia de arquitectura. La comparativa de la enseñanza actual con la anterior a Bolonia, con otros planes de estudios y

otras metodologías docentes sería posible con una inversión y una implicación mayor por parte de antiguos alumnos, escuelas de arquitectura y colegios de arquitectos.

## Agradecimientos

A todas las personas encuestadas por su tiempo. Un total de 1.255 personas

### *Sesiones iniciales*

- 01\_Sevilla\_sesión inicial\_ 205 personas
- 02\_A Coruña\_sesión perfeccionamiento, grupo crítico\_ 32 personas

### *Aplicación del formulario definitivo*

- 03\_Guimarães: 239 personas
- 04\_Gallaecia: 36 personas
- 05\_ETSA Madrid: 402 personas
- 06\_Reus: 51 personas
- 07\_ETSA Barcelona: 290 personas

## Bibliografía

HERNÁNDEZ DE LEÓN, J. M. (2005). Libro blanco. Título de grado en arquitectura. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. [http://www.aneca.es/var/media/326200/libroblanco\\_arquitectura\\_def.pdf](http://www.aneca.es/var/media/326200/libroblanco_arquitectura_def.pdf)

RITTEL, Melvin M. ; RITTEL, Horst W. J. Dilemmas in a General Theory of Planning. Policy Sciences 4, 1973. Páginas 155-169.