

# JIDA'22

X JORNADAS  
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE  
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION  
IN ARCHITECTURE JIDA'22

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ  
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'22

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



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

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

Organiza e impulsa GILDA (Grupo para la Innovación y Logística Docente en la Arquitectura) de la **Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC)**

### **Editores**

Berta Bardí-Milà, Daniel García-Escudero

### **Revisión de textos**

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

### **Edita**

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

**ISBN** 978-84-9880-551-2 (IDP-UPC)

**eISSN** 2462-571X

© de los textos y las imágenes: los autores

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



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons:

Reconocimiento - No comercial - SinObraDerivada (cc-by-nc-nd):

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

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

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

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

## **Comité Organizador JIDA'22**

### ***Dirección y edición***

#### **Berta Bardí-Milà (UPC)**

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

#### **Daniel García-Escudero (UPC)**

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

### ***Organización***

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

Dr. Arquitecto, EAR-URV

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

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

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

Dr. Arquitecto, EAR-URV

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

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

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

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

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

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

### ***Coordinación***

#### **Alba Arboix Alió (UPC, UB)**

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

## **Comité Científico JIDA'22**

**Luisa Alarcón González**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Lara Alcaina Pozo**

Arquitecta, EAR-URV

**Atxu Amann Alcocer**

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Javier Arias Madero**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSAVA-UVA

**Irma Arribas Pérez**

Dra. Arquitecta, ETSALS

**Enrique Manuel Blanco Lorenzo**

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

**Francisco Javier Castellano-Pulido**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, eAM'-UMA

**Raúl Castellanos Gómez**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Nuria Castilla Cabanes**

Dra. Arquitecta, Construcciones arquitectónicas, ETSA-UPV

**David Caralt**

Arquitecto, Universidad San Sebastián, Chile

**Rodrigo Carbajal Ballell**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Eva Crespo**

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

**Còssima Cornadó Bardón**

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

**Eduardo Delgado Orusco**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Carmen Díez Medina**

Dra. Arquitecta, Composición, EINA-UNIZAR

**Déborra Domingo Calabuig**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Sagrario Fernández Raga**

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

**Nieves Fernández Villalobos**

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

**Noelia Galván Desvaux**

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

**Pedro García Martínez**

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

**Arianna Guardiola Víllora**

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

**Miguel Guitart**

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

**David Hernández Falagán**

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

**José M<sup>a</sup> Jové Sandoval**

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

**Íñigo Lizundia Uranga**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSA EHU-UPV

**Carlos Labarta**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Emma López Bahut**

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

**Alfredo Llorente Álvarez**

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

**Carlos Marmolejo Duarte**

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

**María Dolors Martínez Santafe**

Dra. Física, Departamento de Física, ETSAB-UPC

**Javier Monclús Fraga**

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

**Zaida Muxí Martínez**

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

**David Navarro Moreno**

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

**Olatz Ocerin Ibáñez**

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

**Roger Paez**

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

**Andrea Parga Vázquez**

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

**Oriol Pons Valladares**

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

**Amadeo Ramos Carranza**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Jorge Ramos Jular**

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

**Ernest Redondo**

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

**Silvana Rodrigues de Oliveira**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Carlos Rodríguez Fernández**

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

**Anna Royo Bareng**

Arquitecta, EAR-URV

**Jaume Roset Calzada**

Dr. Físico, Física Aplicada, ETSAB-UPC

**Borja Ruiz-Apilánez Corrochano**

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

**Patricia Sabín Díaz**

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

**Luis Santos y Ganges**

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

**Carla Sentieri Omarrementeria**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Josep Maria Solé Gras**

Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del Territorio, EAR-URV

**Koldo Telleria Andueza**

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

**Ramon Torres Herrera**

Dr. Físico, Departamento de Física, ETSAB-UPC

**Francesc Valls Dalmau**

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

**José Vela Castillo**

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

**Isabel Zaragoza de Pedro**

Dra. Arquitecta, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

## ÍNDICE

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

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

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

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

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

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

# Aprendizaje transversal: una arquitectura de coexistencia entre lo antrópico y lo biótico

## *Transversal learning: an architecture of coexistence between the anthropic and the biotic*

**García-Triviño, Francisco; Otegui-Vicens, Idoia**

Área de Proyectos Arquitectónicos, Universidad de Alcalá, España

[francisco.trivino@uah.es](mailto:francisco.trivino@uah.es); [idoia.otegui@uah.es](mailto:idoia.otegui@uah.es)

---

### **Abstract**

*The pedagogical project presented here deals with how architecture students in the second year of the Architectural Projects subject have developed an architecture mainly for non-human sentient animals and where humans occasionally become part of it. A small-scale construction, in a "natural" context but strongly anthropized and close to the city, the Henares River. To achieve this goal, the importance of project-based learning, focused on breaking pre-established habits, as well as cooperative learning with students from other disciplines, specifically with two subjects of two grades, is highlighted; Zoology of the degree of Biology and Fauna of the Iberian Peninsula of the degree of Environment, with whom has been working to reach agreements and results where the knowledge of each career can be reflected.*

**Keywords:** *cooperative learning, project-based learning, speculative design, sentient animal, multispecies.*

**Thematic areas:** *the changing role of architects, self-regulated learning, environmental technology.*

---

### **Resumen**

*El proyecto pedagógico que aquí se presenta trata cómo los estudiantes de Arquitectura de segundo curso de la asignatura de Proyectos arquitectónicos han desarrollado una arquitectura principalmente para animales sintientes no humanos y donde los humanos entran a formar parte de ella puntualmente. Una construcción de pequeña escala en un contexto "natural" pero fuertemente antropizado y cercano a la ciudad, el río Henares. Para alcanzar este objetivo, se destaca tanto la importancia de un aprendizaje basado en proyectos, centrado en romper hábitos preestablecidos, como de un aprendizaje cooperativo con estudiantes de otras disciplinas, -en concreto con dos asignaturas de dos grados; Zoología de Campo del grado de Biología y Fauna de la Península Ibérica del grado de Medio Ambiente, con quienes se ha trabajado para alcanzar acuerdos y resultados donde los conocimientos no propios se vean reflejados.*

**Palabras clave:** *aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje especulativo, animal sintiente, multiespecie.*

**Bloques temáticos:** *el cambiante rol del arquitecto/a, metodología de autoregulación del aprendizaje (MAA), tecnología medioambiental.*

## 1. Marco educativo

Este proyecto de innovación docente se desarrolla bajo el marco que ofrece el sentido de las competencias, que van más allá de adquirir o sumar conocimiento, sino de ponerlo a prueba en situaciones concretas que permitan ampliar la respuesta social de este conocimiento con capacidades y destrezas no propias (Gaskins y Elliot, 1999). Un diseño curricular basado en el desarrollo de competencias atendiendo al cambio de rol del profesor que exige el Espacio Europeo de Educación Superior, que se acerca más al papel de orientador y guía del proceso de aprendizaje; así como que el estudiante debe convertirse en el protagonista activo de su proceso de aprendizaje (Rodríguez et al., 2008).

En relación a esto, más allá de los retos que se plantea al estudiante y al profesor y que se describirán a lo largo del escrito, la situación concreta y de trabajo del proyecto de innovación donde los estudiantes ponen a prueba sus conocimientos, es proyectar un espacio o un medio arquitectónico para animales sintientes “no humanos”<sup>1</sup> y humanos en un entorno “natural” pero fuertemente antropizado como es el entorno del río Henares en contacto con la ciudad. El marco que abre esta misión y las posibilidades que brinda, define un contexto de aprendizaje, no habitual en el grado de Arquitectura por trabajar con “animales no humanos”, ni en el grado de Biología ni en el de Medio Ambiente por trabajar en un contexto tan antropizado. Este marco permite a los estudiantes dar una respuesta a una demanda social haciendo uso de los conocimientos propios adquiridos y poniendo en práctica destrezas necesarias para la cooperación. Esta demanda social no es un artificio pensado por los profesores sino el resultado del interés reciente de distintos organismos institucionales de trabajar con la “fauna urbana” debido a la actual expansión de las ciudades y la merma alarmante de la biodiversidad global. (SuKopp 1988, ONU Hábitat 2020, secretaria del convenio de la Diversidad Biológica 2020, IPBES 2019).

La existencia creciente de fauna en ambientes urbanos no sólo interesa e influye a disciplinas que a priori podrían ser sólo la biología y la ecología sino también concierne a otros ámbitos del conocimiento y la gestión de los recursos, disciplinas como el derecho, la ética ambiental, la filosofía y la arquitectura. Por ejemplo, respecto a la fauna urbana, mucha de ella estacional o de paso, llamada en ocasiones liminal, se empieza a estudiar el derecho a reconocerla como cuasi-ciudadana (Donaldson & Kymlicka, 2018). El carácter multidisciplinar del problema y del marco que se plantea permite que un conjunto de profesores de distintas especialidades puedan aplicar sus contenidos y establecer una cooperación entre ellos.

Johnson, Johnson y Holubec (1999, p. 14) definen el aprendizaje cooperativo como “el uso didáctico de grupos reducidos en los cuales los alumnos trabajan juntos para maximizar el propio aprendizaje y el de los demás”. Este fin ha supuesto que un profesor de la asignatura de Zoología de Campo del grado de Biología (cuarto curso) y otro de Fauna de la Península Ibérica del grado de Medio Ambiente (cuarto curso) y dos profesores de la asignatura de Proyectos Arquitectónicos 3 (segundo curso) del grado de Fundamentos de la Arquitectura, todos pertenecientes a la misma universidad, se hayan coordinado para llevar a cabo este proyecto de innovación docente. Donde la interdisciplinariedad, está trabajada a través de un calendario y un protocolo mediado que hace que no sea producto de la espontaneidad, sino que se estructura entre todos los integrantes del colectivo pedagógico, para que sea considerada como una metodología de enseñanza–aprendizaje (López Rey et al, 2015, p. 109).

---

<sup>1</sup> “Dentro del contexto de los movimientos por los derechos de los animales, comúnmente se distingue entre «animales humanos» y «animales no humanos». Quienes participan en dichos movimientos generalmente reconocen que los animales no humanos presentan atributos similares a las personas humanas. Por ejemplo, está demostrado que varios animales no humanos sienten dolor, compasión, poseen memoria, y algunas funciones cognitivas”. Ver Wikipedia artículo “no humana”

## 2. Bases pedagógicas

Este proyecto hace uso de dos bases pedagógicas conocidas articuladas por un contenido específico. Bases que no son dos etapas de desarrollo claramente diferenciadas, sino que el *aprendizaje basado en proyectos* ha estado también mediado por la cooperación establecida con los estudiantes de los otros grados. Así el *aprendizaje cooperativo* ha tomado más protagonismo en unos momentos y el *aprendizaje basado en proyectos*, llevado a cabo sólo por el grado en arquitectura, en otros.

### 2.1 Aprendizaje Basado en Proyectos.

La misión del proyecto, la de proyectar un espacio o un medio arquitectónico para acoger a animales sintientes principalmente no humanos y existentes en el entorno del río Henares en contacto con la ciudad, se ha abordado desde dos perspectivas diferentes.

1.1: Por un lado, en base a algunas propuestas del libro *Speculative Everything* (Dunne & Raby, 2013) se ha potenciado el diseño especulativo que ha permitido abrir múltiples frentes y alejarse de las tipologías conocidas que normalmente se encuentran bajo una visión principalmente antropocéntrica. 1.2: Por otro lado, se ha hecho uso del manejo de la información sobre fauna urbana, tanto desde el punto de vista de sus hábitos como desde una visión más teórica. Para el manejo especulativo de esta información se han dado escritos de dos libros de referencia en torno a la fauna urbana y se han desarrollado dos ejercicios de *extrañamiento*, que tal y como Víktor Shklovski (Todorov, 1978) han permitido despertar percepciones adormecidas para construir visiones no estereotipadas.

1.1- Para potenciar un diseño especulativo en la dirección que presenta Dunne & Raby (2013) se han puesto en desarrollo ejercicios de manipulación e interpretación de fragmentos de dibujos arquitectónicos dados, teniendo de referencias el proyecto docente desarrollado en la ETSAM por la unidad docente Soriano, donde una serie de dibujos a líneas y superposiciones de capas se reconocen, a través de lo que denominan proto-documentos, como dibujos arquitectónicos que permiten ser más fácilmente transformables y re-interpretables (Soriano, 2013). Ejercicios semanales y directos, como son darle sentido a un cambio de escala de un dibujo dado, el reconocimiento y la manipulación de una planta como una sección, y la transformación de un documento incompleto bidimensional en una maqueta, han permitido especular sobre resultados formales más allá de su viabilidad, construir alternativas propias de los estudiantes. Tal y como exponen Dunne & Raby “Creemos que incluso las alternativas no viables, siempre que sean imaginativas, son valiosas y sirven de inspiración para imaginar las propias alternativas. El diseño especulativo puede ser un catalizador para esto: puede inspirar la imaginación y la sensación de que, si no es exactamente algo, definitivamente es posible hacer más” (2013, p. 161).

De esta forma se buscaba que los estudiantes de arquitectura tuvieran, antes de abordar cualquier cooperación, un prototipo arquitectónico descontextualizado, propio y “abierto” es decir, dispuesto a acoger las modificaciones que imponga el contexto, el uso o del sentido que defina el animal no humano y el humano, así como la cooperación con los estudiantes de los grados de Medio Ambiente y Biología.



Fig. 1 Diseño especulativo: Izquierda. Ejemplo del trabajo de un estudiante donde se aprecia cómo la traza de una planta se ha convertido en sección, y esta a su vez se ha explorado en dos escalas diferentes y en un volumen sin tener un control en planta. Centro: Imagen compartida en una exposición colectiva de una planta convertida en sección. Derecha. Maqueta iniciática de un estudiante. Fuente de elaboración propia (2021)

1.2: Para potenciar el sentido especulativo y proyectual de la información sobre cómo atender a la arquitectura de un animal se ha tenido de referencia del libro “Darwin viene a la ciudad” (2019) del biólogo holandés Menno Schilthuis. Un libro que expone el potencial de entender la construcción de lazos de relación con otras criaturas y defiende que las especies que viven en la ciudad experimentan una interacción entre ellas, sometidas a principios de evolución a pesar de una notoria asimetría de coexistencia. Y el libro “Seguir con el problema: Generar parentesco en el Chthuluceno” (2016) de la reconocida filósofa, bióloga y escritora Donna Haraway. Las lecturas de fragmentos y ejemplos de estos dos libros con ayuda de los cuestionarios que ofrece la aplicación *Kahoo!* han permitido hablar y dialogar sobre el sentido del concepto de “lo multiespecie” y las implicaciones arquitectónicas que tendría.

Por otro lado, una vez comenzado el proceso de cooperación, donde el estudiante de arquitectura tiene constancia del animal asignado con el que tiene que trabajar, la corrección y exposición de los avances de los proyectos, propio del feedback o la retroalimentación que se tiene en este tipo de aprendizaje, era en base a explicar atentamente los usos diarios que haría el animal en su proyecto. Una descripción que tenía que ser atenta y específica, encaminada a despertar las percepciones adormecidas sobre un entorno o unos materiales no valorados para ese fin. Así mismo, durante el discurrir y el avance del desarrollo del proyecto se ha trabajado que el estudiante desarrolle imágenes hechas desde el punto de vista del animal. De esta forma, el hacer se aleja de la condición geométrica de construir imágenes, y por lo tanto también proyectos, desde la altura de la vista humana. En concreto, este ejercicio, el de meterse en la mente de un animal para descubrir como ajeno algo que es propio, es lo que describe Viktor Shklovsky al analizar un extracto del libro de León Tolstói, “Historia de un Caballo” (Tolstoy & Nethol, 1980, p. 61). Quien ejemplifica que para romper nuestros esquemas (el de los humanos) acerca del concepto de propiedad, hace uso del recurso del extrañamiento, al hacer que el sujeto del texto y de la narrativa sea un caballo, el cual desde su “inocencia”, reflexiona sobre este concepto tan asumido en la cultura humana.

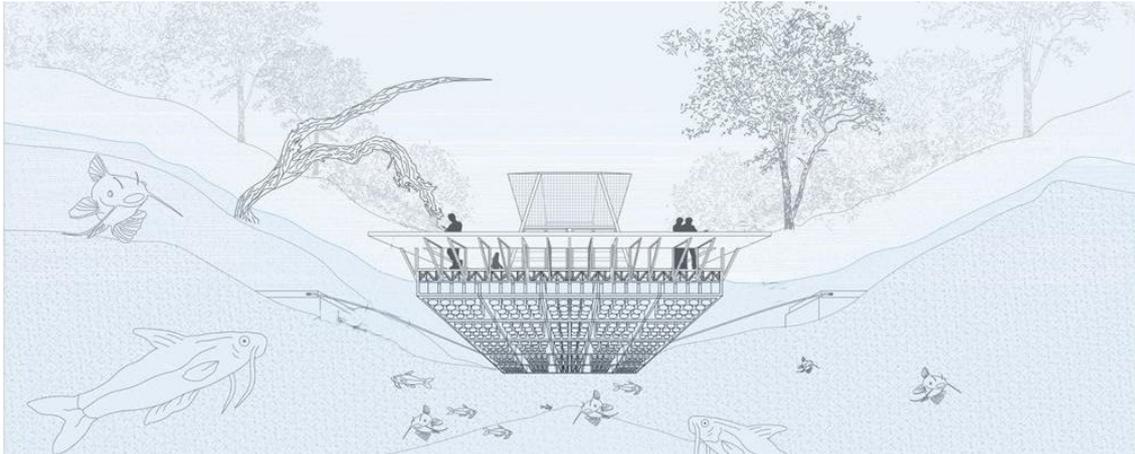


Fig. 2 Extrañamiento: Imagen avanzada del proyecto de la estudiante desde el punto de vista de un barbo. Fuente: Elena de la Peña Roldano (2021)

El trabajo de extrañamiento a través de descripciones atentas así como el trabajo desde la mirada del animal ha permitido que el hacer y el feedback del proceso del aprendizaje basado en proyecto haya replanteado capas o condiciones que se suelen vincular casi preestablecidas al desarrollo de un proyecto:

- a. De trabajar normalmente con parcelas o territorios limitados, en esta ocasión se ha trabajado con un entorno sistémico biótico fuertemente antropizado cuyos límites son difusos.
- b. De trabajar con un programa solamente para humanos en esta ocasión se ha trabajado con un programa que atiende al bienestar de un animal no humano donde puede estar también un humano.
- c. De trabajar con materiales, tecnologías o elementos normalmente industrializados, a trabajar también con materiales presentes en el sitio; piedras de gran tamaño, troncos, flora...
- d. De trabajar con los hábitos propios de otro humano, a descubrir en colaboración con otros estudiantes de otros grados, los modos de estar y relacionarse de otros seres.



Fig. 3 Proyecto para jinetas y humanos hecho a base de troncos y en torno a un árbol existente. Fuente: Jesús Rodríguez Hernández (2021)

## 2.2 Un aprendizaje cooperativo interdisciplinar.

Conjugado con un aprendizaje individual y en base a dinámicas establecidas por el profesorado y que se describen a continuación, los estudiantes de los grados participantes han desarrollado de forma conjunta un proyecto en beneficio principalmente de un animal sintiente y de un ecosistema. Tal y como apunta De Miguel Díaz (2006) es la creación de contextos de enseñanza compartidos lo que permiten el trabajo cooperativo entre alumnos. Mientras que los estudiantes de Arquitectura han aprendido a trabajar y a poner a prueba los distintos estados de modelado del proyecto gracias a las críticas y al conocimiento ofrecido por los estudiantes de Biología y Medio Ambiente, los estudiantes de estos grados han visto reflejado cómo su conocimiento tiene un sentido práctico y unas consecuencias medioambientales directas.

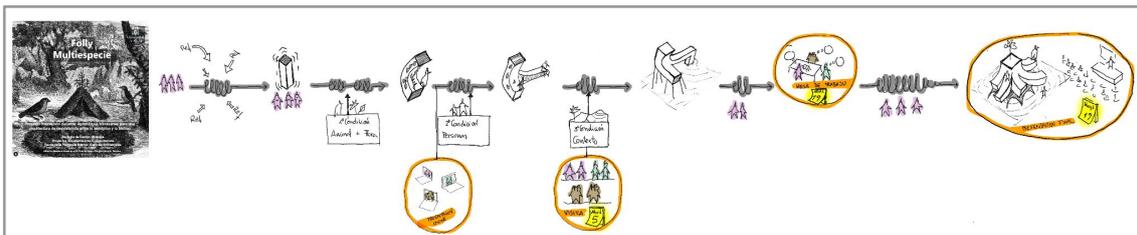


Fig. 4 Cronograma básico compartido en cuenta de Instagram donde se marca en naranja los siguientes hitos. Encuentro virtual, visita de campo al entorno del río Henares, mesas de trabajo y presentación final. Fuente: Elaboración propia (2021)

### 2.2.1 Cooperación virtual.

Con el fin de construir un contexto de aprendizaje que va más allá de los límites que marca el tiempo y el espacio del aula de aprendizaje, y atendiendo a las dificultades de coordinación de horarios entre las asignaturas participantes, el equipo de profesores ofrece dos canales virtuales para que los estudiantes puedan establecer un intercambio de información, primero de forma reglada, formalizadas por los profesores, y luego de forma informal o espontánea.

El primer canal que se ofreció, aunque no tuvo un uso por parte del estudiantado más allá de la primera sesión, fue un encuentro virtual y más oficial en la blackboard, donde los profesores, compartieron y explicaron los objetivos del curso y algunos estudiantes mostraron bajo la petición de los profesores los trabajos desarrollados previos a la futura cooperación entre ellos. Los profesores en esta sesión pusieron ejemplos de los roles y los modos de intervenir en el intercambio de información entre los estudiantes del grado de Arquitectura y los grados de Biología y Medio Ambiente.

Sin embargo, fue la apertura de una cuenta en Instagram, lo que tuvo más recorrido. Tal y como apunta Rodrigo Almonacid (2017) el uso de las redes sociales en el entorno del aprendizaje de la arquitectura se convierte en un canal más natural con una mejor accesibilidad para unos estudiantes "millennial" en continua movilidad, con una necesidad de divulgación de sus trabajos y sobre todo porque ofrece un mecanismo de cooperación independiente al que puede establecer el profesor. Por ello, el profesorado, antes del inicio de curso volcó parte del contenido y habilitó un usuario compartido para que los estudiantes, junto con el profesorado, pudieran gestionar la subida de información bajo unas reglas previamente establecidas entre todos. Por ejemplo, durante una fase del proceso, cada grupo de estudiantes de arquitectura tenía que hacer una entrada en el perfil, para mostrar el animal con el que tenía que trabajar y el prototipo arquitectónico que tenía que transformar para adaptarse tanto al animal, al humano, como al

contexto. El trabajo quedaba de este modo a espera que los estudiantes de los otros grados pudieran comentar y establecer con ellos vías de intercambio.

Más allá de los escasos comentarios que se registraron, este perfil fue fértil en cuanto a la divulgación que dieron los estudiantes a su trabajo, pero también se convirtió en un contexto para conocerse y establecer conversaciones a través de canales privados donde los estudiantes pudieron intercambiar información sin estar bajo la observación del profesorado.



Fig. 5 Recortes de la cuenta de Instagram creada para el curso y ejemplo de conversación privada tenida entre estudiantes. Fuente: elaboración propia (2021)

### 2.2.2 Mesas de trabajo.

Teniendo de referencia el trabajo interdisciplinar de López Ray (et al, 2015) que describe cómo lleva a cabo las mesas de trabajo a través de la técnica Jigsaw o el rompecabezas de Aronson, se crean una mesas interdisciplinares y rotativas donde se establecen unos roles intercambiables entre los miembros que conforman la mesa. Los roles; El control del tiempo, el del experto, el tomador de notas y el del moderador se guían por tres bloques de preguntas abiertas, preestablecidas y pensadas por el núcleo de profesores con el fin cuestionar los avances de los proyectos y establecer vías de intercambio entre los estudiantes de los distintos grados participantes. Las preguntas fueron:

Acoger-Responder: ¿Se dan las condiciones para que el animal entre en interacción con la construcción? ¿Cómo se acoge al animal y al humano? Integrar-colaborar: ¿Cómo podría el proyecto mejorar el ecosistema inmediato? ¿Cómo se puede mejorar la mediación que ofrece el proyecto entre el animal no humano y el humano? Transformar-adaptar ¿Qué nuevos requerimientos necesita el proyecto para su localización: ¿Es el lugar o el contexto parte del proyecto?



Fig. 6 Sesión de mesas de trabajo con guión y roles asignados. Fuente: Elaboración propia (2021)

### 2.2.3 Visita de campo.

Teniendo de referencia y de una forma parecida al proyecto de innovación educativa llevado a cabo por Arrendo Garrido (et al, 2017) se lleva a cabo una visita de campo participativa al entorno del Henares. Promovida por los profesores, pero dirigida y estructurada por los estudiantes de Medio Ambiente y de Biología en base a sus conocimientos y las demandas de los estudiantes de Arquitectura.

Durante la visita, los estudiantes de Arquitectura iban con maqueta en mano decidiendo con los estudiantes de los otros grados donde tendría sentido desarrollar el prototipo de proyecto que tenían entre manos atendiendo al animal asignado. El estudiante de Biología y de Medio Ambiente de esta forma hacía valer su conocimiento del medio y del animal de una forma más directa y podía compartir y explorar posibilidades con el estudiante de Arquitectura a través de la maqueta. Como un objeto mediador entre los deseos, las posibilidades y las realidades que ofrece el entorno.



Fig. 7 Visita de campo donde se aprecia a los estudiantes de arquitectura con maqueta entablado conversación con estudiantes y profesores de Biología y Medio Ambiente. Fuente: Elaboración propia (2021)

### 2.2.4 Exposición final

Por último, el proyecto que desarrolla a nivel arquitectónico cada estudiante de Arquitectura durante las últimas semanas del curso es expuesto y presentado en la facultad de Biología a los estudiantes de Biología y de Medio Ambiente. Durante esta exposición se fomenta a través de preguntas concretas realizadas por los profesores a los estudiantes de Biología y Medio Ambiente para que evalúen los resultados según la cooperación establecida en los hitos acordados.

El hecho de haber preparado con antelación y atención estos cuatro hitos que se complementan en cuanto a los formatos, tiempo y lugares variados; La presencialidad académica primero en un entorno propio a los estudiantes de Arquitectura a través de las Mesas de trabajo, y luego propio a los estudiantes de Biología y Medio Ambiente a través de la Exposición Final en su facultad, la presencialidad de una actividad en un entorno no académico como fue la Visita de campo, y el encuentro virtual académico y menos reglado que ha permitido que el proyecto se extienda fuera de las horas de clase, ha permitido anticiparse a posibles fracasos propios de colaboraciones en entornos ajenos. De esta forma el proyecto ha querido tener de referencia lo que algunos autores señalan acerca de que a menudo el fracaso del trabajo en equipo deriva de esa falta de preparación previa (Hamlyn-Harris et al., 2006).

### 3. Descripción cronológica del proyecto docente

Se hace aquí una descripción cronológica con el fin de explicar la posible complejidad del ejercicio dada la participación de los tres grados y la no linealidad de los aprendizajes antes descritos.

Teniendo de referencia que el calendario académico son 15 semanas, durante las 5 primeras, los estudiantes de Arquitectura en grupo de tres tuvieron un aprendizaje basado en proyectos con una fuerte condición especulativa. Con el fin de que cada grupo tuviera un prototipo que iba a estar en el entorno del río Henares, y que fuera fácilmente transformable y adaptable a unas futuras condiciones de contexto más concretas y aún por determinar.

En la semana 4 y fuera de los horarios de las asignaturas, se llevó a cabo un primer encuentro virtual entre todos los estudiantes y participantes del proyecto de innovación docente, con el fin presentar la misión conjunta que nos había agrupado. Tener una primera toma de contacto y presentar modos de cómo pueden ayudarse entre sí los estudiantes, así como el ofrecimiento de dos canales de intercambio de información creados para la ocasión, uno más reglado la *blackboard* y otro más habitual para los estudiantes como es una cuenta en Instagram.

Hasta la semana 4, los estudiantes de Biología y Medio Ambiente adquieren de forma independiente un contenido propio pero focalizado a que van a entrar en contacto con estudiantes de Arquitectura que les van a exigir un conocimiento aplicado. Pasada la semana 5, el estudiante de Arquitectura empieza a trabajar de forma individual y debe incorporar a un animal asignado por los profesores como un condicionante decisivo para transformar el proyecto que tiene. Por ello, el uso de las redes se vuelve decisivo para que el estudiante de Arquitectura coteje la información que está manejando con el estudiante de Biología y Medio Ambiente. A partir de esta semana se introduce el factor humano para que el proyecto sea también capaz de acogerlo.

Una vez el proyecto responde en parte a los condicionantes que impone el animal (por ejemplo, materialidad, textura, escala...) así como el del humano, en la octava semana se hace una visita presencial al entorno del río Henares por todos los otros grados participantes. De esta forma, el estudiante de Arquitectura puede poner en cuestión los conocimientos sobre el animal así como explorar con los otros estudiantes de los otros grados, las posibilidades donde tendría más sentido el desarrollo del prototipo así como sus posibles transformaciones.

Esta visita es muy importante para los estudiantes de los grados de Biología y Medio Ambiente pues permite poner en práctica el conocimiento adquirido semanas antes de ir a las *mesas de trabajo* que se desarrollan durante la semana 9 con cierto conocimiento sobre los proyectos de los estudiantes de Arquitectura que han visto en la *visita del campo*. El ejercicio de *las mesas de trabajo* se vuelve también muy importante para los estudiantes de Arquitectura pues es el último intercambio reglado donde se cierran los cambios más decisivos del proyecto. A partir de la semana 11, el proyecto arquitectónico sufre un avance más independiente y técnico, pero atendiendo a los resultados de cooperación acordados. Finalmente, en la última semana se hace una exposición y presentación en la facultad de Biología donde los estudiantes de los grados de Biología y Medio Ambiente pueden ver la evolución de los proyectos así como evaluar los resultados.

## 4. Proceso evaluativo

Tal y como se ha anotado al inicio del escrito, atendiendo al cambio de rol del profesor que exige el Espacio Europeo de Educación Superior así como el del estudiante (Rodríguez et al., 2008) se llevan a cabo procesos evaluativos que permiten despertar su espíritu crítico así como evaluar su conocimiento fuera de su disciplina:

### 4.1 Autoevaluación:

Durante el aprendizaje más teórico los estudiantes de arquitectura hicieron cuestionarios de autoevaluación durante el tiempo de clase y haciendo uso de la herramienta de *Kahoot!*, algo que permitía visualizar de forma muy directa el contenido no claro.

### 4.2 Evaluación entre compañeros:

Durante el aprendizaje cooperativo los estudiantes han tenido que poner en cuestión el conocimiento adquirido cada uno en su grado, al enfrentarse a las mesas de trabajo y al desarrollo del trabajo con otros estudiantes y fuera de la evaluación del profesor. Mientras que durante el aprendizaje basado en proyecto se han llevado a cabo dos dinámicas centradas en despertar el espíritu crítico y especulativo. Una más centrada en la dinámica de la presentación del ejercicio, más competitiva y especulativa, y otra más centrada en una evaluación más transversal atendiendo a las singularidades de cada proyecto. Estas evaluaciones han permitido que los alumnos establezcan criterios propios, reflexionen, valoren, comparen y tomen decisiones justificadas y fundamentadas, favoreciendo la autorregulación de su aprendizaje (Ibarra et al., 2010).

La primera dinámica denominada *Combate de maquetas* se desarrolló en el espacio central de la Escuela de Arquitectura y emula la escenografía que se forma en los combates de rap por eliminatorias, donde dos oponentes se suben al escenario y entran en una conversación abierta e improvisada en defensa de una posición. Emulando a estos combates, los estudiantes durante un tiempo estipulado debían defender su maqueta frente a un rival. Este formato conseguía estimular el espíritu crítico e improvisar potencialidades del proyecto, poniendo en valor partes que a priori podrían estar veladas. Durante este proceso rápido de eliminación había mecanismos de repesca para incluir a los eliminados. La evaluación se centraba en la capacidad de comunicación así como la proyectiva del estudiante y se hacía a través de votos ciegos haciendo uso de la app *Kahoot!*.

La segunda dinámica se denominó *mesa de evaluación grupal*. Para ello se creó una gran mesa en el aula, donde cada estudiante debía colocar su maqueta (enumerada) en una esquina. Cada esquina de la mesa era una categoría proyectual (valor de integración del animal, valor estructural, valor contextual, valor morfológico) por lo que el lugar elegido por el estudiante para colocar la maqueta hacía que este se decantara por una potencialidad frente a otra. Una vez los proyectos estaban colocados, los estudiantes debían valorar el de sus compañeros, eligiendo al menos uno para cada categoría. De esta forma el estudiante reconocía a través de las evaluaciones de los otros las potencialidades que tenía, y a su vez cada uno despertaba una visión crítica sobre el trabajo del otro.

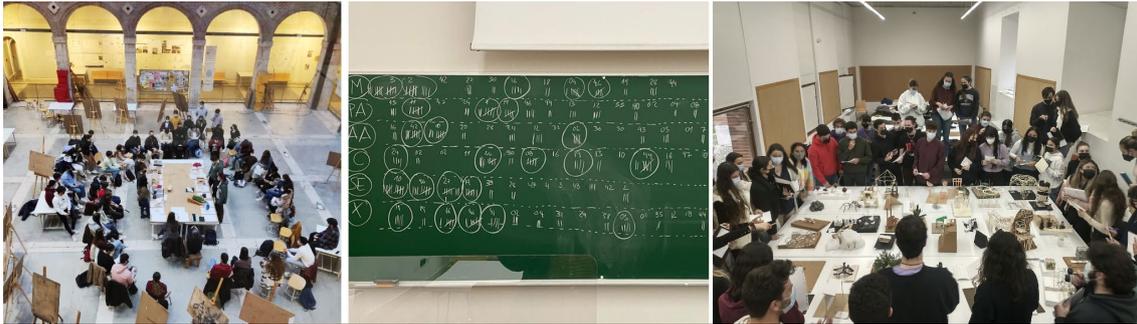


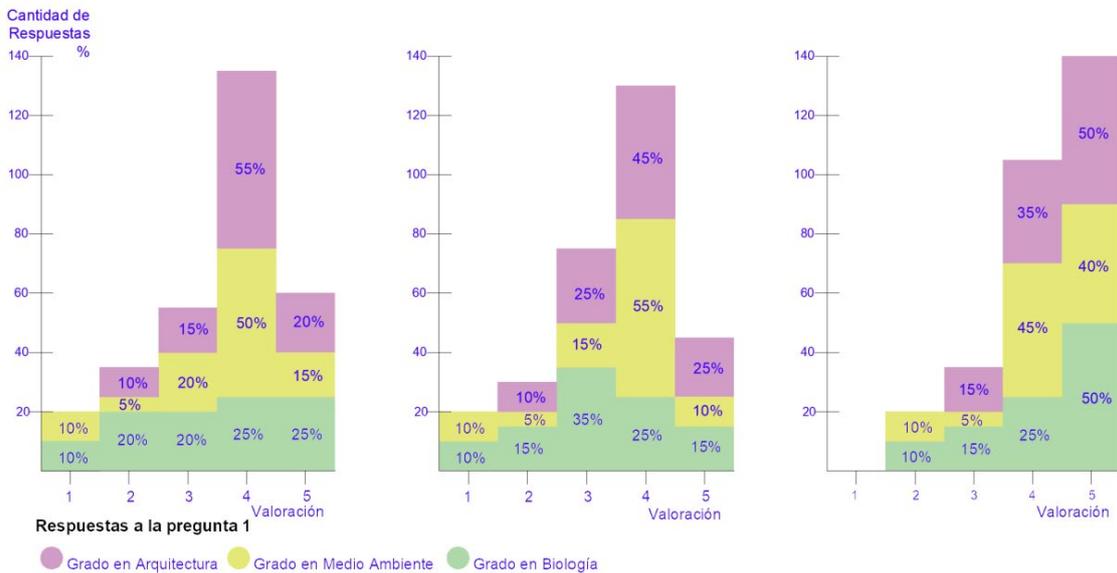
Fig. 8 Evaluación entre compañeros. Imagen de la izquierda, dinámica Combates de maquetas, centro y derecha ejercicio mesa de evaluación grupal. Fuente: Elaboración propia (2021)

### 4.3 Evaluación de la actividad.

Por último, con el fin de evaluar el grado de aceptación del proyecto y en relación a la cooperación establecida entre los estudiantes de grado se llevó a cabo una encuesta global entre los tres grados cuyos resultados se muestran aquí. Las preguntas compartidas han sido

- 1: ¿Crees que trabajar en equipo para desarrollar una arquitectura de coexistencia entre lo antrópico y lo biótico ha transformado tu visión de cómo mejorar el medio ambiente?
- 2: ¿Crees que tu conocimiento adquirido durante tu grado ha conseguido aportar o completar una visión al del otro compañero de un grado diferente?
- 3: ¿Crees que el proceso de trabajo llevado a cabo ha servido para romper estereotipos dentro y fuera de tu disciplina?

Tabla 1. Evaluación de la actividad



Fuente: Elaboración propia (2021)

## 5. Bibliografía

- ALMONACID, Rodrigo. (2017). "Innovación docente en Arquitectura para la generación millennial". En: García Escudero, D.; Bardí i Milà, B. (eds.): *JIDA 4. Textos de Arquitectura, Docencia e Innovación*. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica-UPC; GILDA, p. 36-41.
- ARREDONDO GARRIDO, D., CASTRO TORRES, J.J. y RIVAS LÓPEZ, E.J. (2017). "Proyecto interdisciplinar de aprendizaje colaborativo: Patrimonio y fotografía estereoscópica". *JIDA 17. Textos de Arquitectura, Docencia e Innovación*. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica UPC; GILDA, p. 203-217. <<https://doi.org/10.5821/jida.2017.5230>>
- DE MIGUEL DÍAZ, M. (2006). *Metodología de enseñanzas y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Alianza Editorial.
- DUNNE, A. y RABY, F. (2013). *Speculative everything: Design, fiction, and social dreaming*. The MIT Press.
- GASKINS, I. y ELLIOT, T. (1999). *Cómo enseñar estrategias cognitivas en la escuela*. Barcelona: Paidós.
- HAMLIN-HARRIS, J.H.; HURST, B.J.; VON BAGGO, K. y BAYLEY, A.J. (2006). "Predictors of team work satisfaction". *Journal of information Technology Education*, vol. 5, p. 299-315.
- HARAWAY, D.J. (2020). *Seguir con el problema: Generar parentesco en el Chthuluceno* (H. Torres, trad.). Consonni.
- IBARRA SÁIZ, M.S. y RODRÍGUEZ GÓMEZ, G. (2010). "Los procedimientos de evaluación como elementos de desarrollo de la función orientadora en la universidad", *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 21 (2), p. 443-461.
- IPBES. (2019). *Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. Zenodo.
- JOHNSON, D.W.; JOHNSON, R.T. y HOLUBEC, E.J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- KUMLICKA, W. y DONALSON, S. (2018). *Zoópolis, una revolución animalista*. Errata Naturae.
- LÓPEZ REY, M.J.; CORRALES DIOS, N.M.; CORCHUELO MARTÍNEZ-AZÚA, B. y BLANCO SANDÍA, M.Á. (2015) "Interdisciplinariedad a través del aprendizaje cooperativo para la adquisición de competencias". En: *Campo abierto*, vol. 34, núm. 1, p. 103-121. <<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/118434>> [Consulta: 7 septiembre 2022]
- ONU-Habitat. (2010). *Supporting Local Action for Biodiversity: The Role of National Governments: Sustainable Development Knowledge Platform*.
- . 2020. *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*.
- RODRÍGUEZ FUENTES, A.; CAURCEL CARA, M.J. y RAMOS GARCÍA, A.M. (2008). *Didáctica en el Espacio Europeo de Educación Superior. Guías de Trabajo Autónomo*. Madrid: EOS.
- SCHILTHUIZEN, M. (2019). *Darwin viene a la ciudad: La evolución de las especies urbanas*. Turner.
- SECRETARÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. (2020). "Perspectiva Mundial Sobre La Diversidad Biológica. 5". 5. Montreal. <<https://www.cbd.int/gbo5>>
- SORIANO, Federico. (2013). *Curso: UD Soriano Proyectos Arquitectónicos 2012-13*. <<http://ocw.upm.es/course/ud-soriano-proy-arquitect-12-13>> [Consulta: septiembre 2022]
- SUKOPP, Herbert. (1998). Urban Ecology-Scientific and Practical Aspects. En *Urban Ecology*, editado por Jürgen Breuste, Hildegard Feldmann, y Ogarit Uhlmann, p. 3-16. Berlin, Heidelberg: Springer. <[https://doi.org/10.1007/978-3-642-88583-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-88583-9_1)> [Consulta: septiembre 2022]
- TODOROV, T. y NETHOL, A. (1980). *Teoría de la literatura de los formalistas rusos: por Jakobson, Tinianov, Eichenbaum, Brik, Shklovski, Vinogradov, Tomashevski, Propp: antología preparada y presentada*. México: Siglo Veintiuno Editores.