

JIDA'18

VI JORNADAS
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION
IN ARCHITECTURE JIDA'17

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'18

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA EINA-UNIZAR
22 Y 23 DE NOVIEMBRE DE 2018



Servicio de
Publicaciones
Universidad Zaragoza



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

Raimundo Bambó, Berta Bardí i Milà, Eduardo Delgado, Carlos Labarta, Joan Moreno, Judit Taberna

Edita

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC
Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza

ISBN 978-84-9880-722-6 (IDP, UPC)

ISBN 978-84-16723-54-6 (Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza)

eISSN 2462-571X

D.L. B 9090-2014

© de los textos y las imágenes: los autores

© de la presente edición: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC; Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza

Comité Organizador JIDA'18

Dirección, coordinación y edición

Berta Bardí i Milà (GILDA)

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

Daniel García-Escudero (GILDA)

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

Organización

Raimundo Bambó Naya

Dr. Arquitecto, Urbanística y Ordenación del Territorio, EINA-Universidad de Zaragoza

Eduardo Delgado Orusco

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

Carlos Labarta

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

Joan Moreno Sanz (GILDA)

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

Judit Taberna (GILDA)

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Comité Científico JIDA'18

Evelyn Alonso-Rohner

Dra. Arquitecta, Departamento de Arte, Ciudad y Territorio, E.T.S.A-ULPGC

Atxu Amann Alcocer

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

Iñaki Bergera

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

Enrique M. Blanco-Lorenzo

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

Ivan Cabrera i Fausto

Dr. Arq., Dpto. de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSAM-UPV

Nuria Castilla Cabanes

Dra. Arquitecta, Departamento de Construcciones arquitectónicas, ETSAM-UPV

Rodrigo Carbajal-Ballell

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

Begoña de Abajo

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Débora Domingo Calabuig

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

Enrique Espinosa

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Pedro García Martínez

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

Queralt Garriga

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

Mariona Genís Vinyals

Dra. Arquitecta, BAU Centro Universitario del Diseño de Barcelona

María González

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Enrique Jerez Abajo

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

Ricardo Sánchez Lampreave

Dr. Arquitecto, Composición Arquitectónica, EINA-Universidad de Zaragoza

Juanjo López de la Cruz

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Carles Marcos Padrós

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

Javier Pérez-Herrerías

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

Amadeo Ramos Carranza

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

Patricia Reus

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

Estanislau Roca

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

Silvana Rodrigues de Oliveira

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Jaume Roset Calzada

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

Patricia Sabín Díaz

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

Carla Sentieri Omarreñena

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

Sergio Vega Sánchez

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

José Vela Castillo

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

ÍNDICE

1. **Actividades y estrategias de aprendizaje activo para clases teóricas en grupos numerosos. *Active learning activities and strategies for theoretical classes in large groups.*** Pons Valladares, Oriol; Franquesa, Jordi.
2. **Antípodas pedagógicas: ¿Cómo enseñar proyectos en el fin del mundo? *Pedagogical antipodes: How to teach architectural projects at the end of the world?*** Barros-Di Giammarino, Fabián.
3. **Diseño de la auto, co-evaluación y rúbrica como estrategias para mejorar el aprendizaje. *The Design of the Auto, Co-Evaluation and Rubric as Strategies to improve learning.*** García Hípola, Mayka.
4. **Urbanística Descriptiva aplicada. Evidencia de tres años atando formas y procesos. *Applying Descriptive Urbanism. Evidence of three years linking forms and processes.*** Elinbaum, Pablo.
5. **La biblioteca de materiales como recurso didáctico. *Materials library as a teaching resource.*** Navarro-Moreno, David; Lanzón-Torres, Marcos; Tatano, Valeria.
6. **Las prácticas de Historia de la Arquitectura como invitación abierta a la cultura moderna. *The Practice Seminar in History of Architecture as an Open Invitation to Modern Culture.*** Parra-Martínez, José; Gutiérrez-Mozo, María-Elia; Gilsanz-Díaz, Ana.
7. **Anti-disciplina y dosis de realidad en Proyectos como motor de motivación: Proyecto MUCC. *Anti-discipline and dose of reality in Projects as motivation engine: MUCC Project.*** Carcelén-González, Ricardo.
8. **El juego de la ciudad. Una nueva estrategia docente para Proyectos Arquitectónicos. *The game of the city. A new teaching strategy for the subject of Architectural Design.*** Ulargui-Agurruza, Jesús; de-Miguel-García, Sergio; Montenegro-Mateos, Néstor; Mosquera-González, Javier.
9. **Aprendiendo a ver a través de las ciudades. *Learning to see through the cities.*** Fontana, Maria Pia; Cabarrocas, Mar.
10. ***Educating the New Generation of Architects: from ICT to EPT.* Educando a la nueva generación de arquitectos: de las TICs a las TEPs. Masdáu, Marta.**
11. **El aprendizaje básico del espacio. *Space basic learning.*** Mària-Serrano, Magda; Musquera-Felip, Sílvia; Beriain-Sanzol, Luis.

12. **Arquitectura en formato Olimpiada: aplicación de la metodología de Proyectos a Secundaria. *Architecture in Olympiad format: applycation of the methodology of Projects to Secondary.*** Carcelén-González, Ricardo; García-Martín, Fernando Miguel.
13. **Relaciones desde lo individual a lo colectivo. Tres ejercicios de Composición Arquitectónica. *Relations from the individual to the group. Three exercises of Architecture Composition.*** Barberá-Pastor, Carlos; Díaz-García, Asunción; Gilsanz-Díaz, Ana.
14. **Dibujo y Máquina: la aplicación de lo digital en Arquitectura y Urbanismo. *Drawing and Machine: the application of the digital in Architecture and Urbanism.*** Castellano-Román, Manuel; Angulo-Fornos, Roque; Ferreira-Lopes, Patricia; Pinto-Puerto, Francisco.
15. **Diseño e implementación de la pauta de seguimiento del logro formativo. *Learning Achievement Assessment Guideline, Design and Implementation.*** Muñoz-Díaz, Cristian; Pérez-de la Cruz, Elisa; Mallea-Maturana, Grace; Noguera-Errázuriz, Cristóbal.
16. **Yes, we draw! El papel del dibujo en la pedagogía contemporánea de Arquitectura. *Yes, we draw! The role of drawing in contemporary Architecture teaching.*** Butragueño Díaz-Guerra, Belén; Raposo Grau, Javier Francisco; Salgado de la Rosa, María Asunción.
17. **Aprendiendo a proyectar mediante el análisis de las decisiones de proyecto. *Learning to project through the analysis of projects decisions.*** Fuentealba-Quilodrán, Jessica; Goycoolea-Prado, Roberto; Martín-Sevilla, José Julio.
18. **Espacio, Teatro, Arquitectura. El lugar del teatro en la enseñanza de la arquitectura. *Space, Theater, Architecture. The place of theater in the teaching of architecture.*** Ramon Graells, Antoni.
19. **Uncastillo. De la escala territorial al detalle proyectual. *From the territorial scale to proyectual detail.*** Elia-García, Santiago; Comeras-Serrano, Ángel B.; Lorén Collado, Antonio.
20. **Drámatica del arbolado sobre la escena construida. *Dramatic of the trees over the built scene.*** Climent-Mondéjar, María José; Granados-González, Jerónimo.
21. **La Didáctica del Territorio. Un Modelo para Armar. *The Didactic of The Territory. A Model to Assemble.*** Prado Díaz, Alberto.
22. **Conexiones culturales en los antecedentes de la obra arquitectónica. *Cultural connections in the background of the architectural work.*** Comeras-Serrano, Angel B.

23. **Estudiantes de la UVa llevan la Arquitectura a colegios y familias de Castilla y León. *UVa's students bring Architecture closer to schools and families of Castilla y León.*** Ramón-Cueto, Gemma.
24. **La habitación está vacía y entra el habitante. Seminario de experimentación espacial. *The room is empty and the dweller. Experimental space workshop.*** Ramos-Jular, Jorge.
25. **Taller de concursos para estudiantes de Arquitectura. *Workshop of contests for students of architecture.*** Camino-Olea, María Soledad; Jové-Sandoval, José María; Alonso-García, Eusebio; Llorente-Álvarez, Alfredo.
26. **Aprendizaje colaborativo y multidisciplinar en el estudio del Patrimonio en Arquitectura. *Collaborative and cross-disciplinary learning applied to Heritage studies in Architecture.*** Almonacid Canseco, Rodrigo; Pérez Gil, Javier.
27. **Reaprender el arte del urbanismo. Estrategias docentes en la EINA (2009-2018). *Relearning the art of urbanism. Teaching strategies at the EINA (2009-2018).*** Monclús, Javier.
28. **Lenguaje analógico y digital en la enseñanza del dibujo arquitectónico. *Analog and digital language in the teaching of architectural drawing.*** Cervero Sánchez, Noelia; Agustín-Hernández, Luis; Vallespín Muniesa, Aurelio.
29. **Una introducción al urbanismo desde la forma urbana y sus implicaciones socioambientales. *An introduction to urbanism through urban form and its socioenvironmental dimensions.*** Ruiz-Apilánez, Borja.
30. **Innovación docente a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Teaching innovation through Information and Communication Technologies.*** Alba-Dorado, María Isabel.
31. **Una aproximación a la cooperación desde el Grado en Fundamentos de la Arquitectura. *An approach to cooperation from the Degree in Fundamentals of Architecture.*** Ruiz-Pardo, Marcelo; Barbero-Barrera, María del Mar; Gesto-Barroso, Belén.
32. ***Consideration of Climate Change Effects.*** Pesic, Nikola.
33. **Un itinerario docente entre la Aljafería y la Alhambra. *A learning path between the Aljafería and the Alhambra.*** Estepa Rubio, Antonio; García Píriz, Tomás.
34. **La experiencia del Aprendizaje-Servicio en el diseño de espacios públicos bioclimáticos. *The Learning- Service experience in the design of bioclimatic public spaces.*** Román López, Emilia; Córdoba Hernández, Rafael.

35. **Docencia de cálculo de estructuras de edificación en Inglés. *Teaching buildings structural design in English.*** Guardiola-Víllora, Arianna; Pérez-García, Agustín.
36. **Cómo exponer la edición: Metodologías activas en la práctica editorial de la arquitectura. *How to exhibit the edition: Active methodologies in the editorial practice of architecture.*** Arredondo-Garrido, David; García-Píriz, Tomás.
37. **V Grand tour: la realidad virtual para el aprendizaje de proyectos. *V Grand Tour: Virtual reality for learning architectural projects.*** Canet-Rosselló, Juana; Gelabert-Amengual, Antoni; Juanes-Juanes, Blanca; Pascual-García, Manuel.
38. **El aula invertida vertical. Una experiencia en la ETSAM-UPM. *Vertical flipped classroom. An experience at ETSAM-UPM.*** Giménez-Molina, M. Carmen; Rodríguez-Pérez, Manuel; Pérez, Marlix; Barbero-Barrera, M. del Mar.
39. **Uso docente de la red social “Instagram” en la asignatura de Proyectos 1. *Teaching use of the social network “Instagram” in Projects 1 course.*** Moreno-Moreno, María Pura.
40. **Concurso de fotografía y video. Una experiencia en la ETSAM-UPM. *Photography and video competition. An experience at ETSAM-UPM.*** Giménez-Molina, M. Carmen; Rodríguez-Pérez, Manuel; Pérez, Marlix.
41. **El microproyecto como vínculo con el medio e integración de saberes en arquitectura. *Micro-project as academic outreach and learning integration in architecture.*** Bisbal-Grandal, Ignacio; Araneda-Gutiérrez, Claudio; Reyes-Pérez, Soledad; Saravia-Cortés, Felipe.
42. **Indicios de calidad de una escuela emergente: de las hojas a la raíz. *Quality indications of an emergent school: from the leaves to the root.*** Ezquerro, Isabel; García-Pérez, Sergio.
43. **Una visión integradora: el discurso gráfico del proyecto arquitectónico. *An integrating approach: the graphic discourse of the architectural project.*** Sancho-Mir, Miguel; Cervero-Sánchez, Noelia.
44. **El Máster ‘habilitante’ en arquitectura, una oportunidad para un aprendizaje experiencial. *The ‘enabling’ master in architecture, an opportunity for an experiential learning.*** Sauquet-Llonch, Roger-Joan; Serra-Permanyer, Marta.
45. **Industria Docente. *Teaching industry.*** Peñín Llobell, Alberto.
46. **Análisis Arquitectónico: una inmersión en el primer curso de proyectos. *Architectural Analysis: an immersion in the first design course.*** Rentería-Cano, Isabel de; Martín-Tost, Xavier.

47. **Introducción al taller de diseño a partir del perfil de ingreso del estudiante.**
Introduction to design workshop based on student's admission profile. Pérez-de la Cruz, Elisa; Caralt Robles, David; Escobar-Contreras, Patricio.
48. **Pan, amor y fantasía. Ideas para 'actualizar' la enseñanza de la Composición Arquitectónica.** *Bread, Love and Dreams. Some ideas to 'update' Architectural Composition's Teaching.* Díez Medina, Carmen.
49. **Investigación sobre *El Modelo*.** *Investigation on Model.* Soriano-Pelaez, Federico; Gil-Lopesino, Eva; Castillo-Vinuesa, Eduardo.
50. **Aproximación al territorio turístico desde la innovación docente en Arquitectura.**
The touristic territory, an approach from teaching innovation in Architecture. Jiménez-Morales, Eduardo; Vargas-Díaz, Ingrid Carolina; Joyanes-Díaz, María Dolores; Ruiz Jaramillo, Jonathan.
51. **"Emotional Structures", Facing material limitation.** *"Emotional Structures", Enfrentando la limitación material.* Mendoza-Ramírez, Héctor; Partida Muñoz, Mara Gabriela.
52. **Aprendiendo del paisaje: El tiempo como factor de renaturalización de la ciudad.**
Learning from landscape: Time as an element of renaturalization of the city. Psegiannaki, Katerina; García-Triviño, Francisco; García-García, Miriam.
53. **Taller experimental TRA-NE: transferencias entre investigación, aprendizaje y profesión.**
Experimental studio TRA-NE: transfers between research, learning and professional practice. Zaragoza-de Pedro, Isabel; Mendoza-Ramírez, Héctor.
54. **Lecciones entre aprendices. La estructura vertical en las enseñanzas de arquitectura.**
Lessons between apprentices. Vertical structure in the architectural education. Alarcón-González, Luisa; Montero-Fernandez, Francisco.
55. **La maqueta como herramienta de proyecto.** *The model as a Design tool.* Solans Ibañez, Indibil; Fernández Zapata, Cristóbal; Frediani-Sarfati, Arturo; Sardà Ferran, Jordi.
56. **Influencia de la perspectiva evolucionista en las asignaturas troncales de arquitectura.**
Influence of the evolutionary perspective on the architectural core subjects. Frediani-Sarfati, Arturo.
57. **Nuevas tecnologías y Mapping como herramienta para promover un urbanismo interdisciplinar.** *New Technologies and Mapping as a Tool to Promote an Interdisciplinary Urbanism.* Mayorga Cárdenas, Miguel Y.

Investigación sobre *El Modelo*

Investigation on Model

Soriano-Pelaez, Federico^a; Gil-Lopesino, Eva^b; Castillo-Vinuesa, Eduardo^c

Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, España, ^afederico.soriano@upm.es; ^beva.gil@upm.es; ^ccastillovinuesa@gmail.com

Abstract

Investigation on Model is a teaching experience that revisits and updates the teamwork format within the Design Studio courses. To this end, we implement a series of action items: the model, the client, the mock-up and the negotiation. These learning strategies allow to simulate the real conditions our students would find in the real world and in an architectural office nowadays, all of this working towards a common goal. The experience, developed by the Teaching Innovation Group from ETSAM, called "Agglutinative Design Devices", deals with a reality characterized by multi-skilled professional work, collaboration and complexity, which is far away from traditional individual models. With this intention, the group understands the University as an entity able to affect its context and its discipline, the classroom as a close environment where knowledge between peers can be amplified, the students as a research group akin to a professional office and the ensemble student-Professor as a learning active agent.

Keywords: *model, mock-up, client, negotiation, collective.*

Resumen

El proyecto Investigación sobre El Modelo es una experiencia docente que propone la actualización del trabajo en equipo en la asignatura de proyectos arquitectónicos. Con este fin, se superponen al curso una serie de ejes de acción: el modelo, el cliente, el prototipo y la negociación. Estas estrategias pedagógicas permiten acercar la condiciones que el estudiante encontrará en el mundo laboral y en un estudio de arquitectura contemporáneo, todo ello trabajando en un reto común. La experiencia, desarrollada por el grupo de innovación educativa de la ETSAM, Dispositivos Aglutinadores de Proyecto, responde a una realidad profesional multiespecializada, colaborativa y compleja, alejada de los modelos individualistas tradicionales. Para ello se entiende la Universidad como una entidad capaz de afectar a su contexto y a su disciplina, el aula como un entorno próximo donde amplificar el conocimiento entre pares, el grupo-clase como un colectivo de investigación análogo al estudio profesional, y el conjunto alumno-profesor como un agente activo de aprendizaje.

Palabras clave: *modelo, prototipo, cliente, negociación, colectivo.*

Bloque temático: *1. Metodologías activas (MA)*

Introducción

La siguiente comunicación tiene por objeto describir la experiencia docente llevada a cabo con estudiantes de Grado en Fundamentos de la Arquitectura, en la enseñanza de proyectos arquitectónicos, dentro de un modelo de taller, en los cursos 4º y 5º, previos a la realización del Trabajo Fin de Grado, durante los cursos 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019, en cuatro semestres consecutivos, para 154 estudiantes (31, 46, 27 y 50), dentro de una Escuela Técnica de Arquitectura pública con una larga tradición y trayectoria a sus espaldas, en una universidad politécnica.

El origen de la experiencia es la evolución y actualización de metodologías de aprendizaje ya desarrolladas por el grupo de innovación educativa que desarrolla esta investigación, en concreto, ocho proyectos ya implementados con éxito en las aulas en las que los docentes que lo integran imparten clase.

La investigación entorno al concepto de *Modelo*, que posteriormente se intentará definir, se ha desarrollado dentro de la actividad de un grupo de innovación educativa (GIE) y al amparo de una ayuda concedida en el curso 2017-2018 dentro de la convocatoria 2017 de ayudas a la innovación educativa y a la mejora de la calidad en la enseñanza que promueve cada curso académico dicha universidad para alentar al profesorado a explorar e implementar en sus aulas nuevas dinámicas pedagógicas. Este proyecto de innovación educativa (PIE) titulado *El Modelo. Aprender a trabajar en equipo con un agente colaborador externo real* (Soriano, 2017) se enmarca dentro de las llamadas *metodologías activas* (MA), y más concretamente en la línea de trabajo de *aprendizaje basado en retos* o problemas (ABR o ABP), relacionado con el Método del Caso (MdC) o análisis o estudio de casos. Esta técnica de aprendizaje se comenzó a utilizar en la Universidad de Harvard a principios del s.XX, para que sus estudiantes (de Derecho concretamente) tuvieran contacto en las aulas de la universidad con situaciones reales para entrenar competencias como la toma de decisiones, la valoración de diversas opciones, la emisión por parte del alumno de juicios fundamentados ante otros, etc... El MdC está considerado como una técnica de aprendizaje activa o metodología activa (MA) que se centra en la investigación por parte del estudiante de un caso real específico (problemática, aspiraciones, deseos) que le ayuda a adquirir la base para un aprendizaje y estudio inductivo (Boehrer, y Linsky, 1990). Con esta técnica se pretende que estudiante comprenda, conozca en profundidad y analice todo el contexto completo entorno al caso y las variables que intervienen en él.

El MdC está basado en la participación activa, cooperativa y en el diálogo democrático (con sus disensos también) de los estudiantes en la dinámica de las clases, usando como apoyo una situación real. Basicamente ellos, junto con los profesores, construyen gran parte del contenido real de las mismas con lo que se exige un compromiso de generosidad por parte de los alumnos para compartir su trabajo con el resto de agentes presentes en el aula. Se escoge el MdC como metodología activa de aprendizaje por venir definida por tres dimensiones fundamentales (Asopa, y Beve, 2001):

- La importancia de que los estudiantes asuman un **papel activo** en el estudio del caso
- La disposición de éstos a **cooperar** con sus compañeros
- El diálogo y la negociación se convierte en la base imprescindible para llegar a consensos y toma de **decisiones conjuntas**

La elección de la metodología se fundamenta también en el tipo de estudiante al que va dirigido el curso: alumnos en los últimos cursos del Grado, que ya ha adquirido casi la totalidad de las

atribuciones profesionales que el título les concede y que necesitan en muchos casos *desaprender* ciertas maneras de operar para poder abordar nuevos retos con autonomía dentro del entorno universitario y, en un futuro cercano, fuera de las aulas. Podríamos considerar a estos estudiantes casi como colegas de profesión. Se trabaja por tanto con un enfoque profesional durante el curso, sin dejar de lado la investigación entorno al caso en sí ni la capacidad de elucubración.

Durante todo el semestre se proponen simulaciones de escenarios profesionales en los que se aprende, se decide y se produce en equipo, de forma colaborativa, en la mayor parte del curso, pautando el proyecto a través de un programa de dinámicas grupales. El objetivo principal de esta investigación es acercar al contexto universitario el mundo real con el que se va a encontrar el estudiante en pocos meses, además de testear el valor de estas dinámicas grupales como propuestas pedagógicas en el ámbito docente.

El destino de esta herramienta es también potenciar y promover que el estudiante adquiera las competencias transversales que parece que persiguen las universidades: trabajo en equipo, trabajo colaborativo, su motivación, mejorando también su autoestima y su seguridad en uno mismo (UPV, 2006), su rendimiento académico, su actitud proactiva frente a su aprendizaje (aprende a aprender, no se pretende enseñarles sino entrenarlos en la adquisición de competencias), su cercanía al mundo empresarial existente, su organización y planificación frente al trabajo, su liderazgo, el fomento de su pensamiento crítico, su capacidad de análisis y síntesis, su capacidad de elección frente a múltiples opciones disponibles, su creatividad, su capacidad de comunicación oral mediante presentaciones públicas de sus ideas y proyectos y el uso de las TIC por su parte en el aula.

1. Investigación sobre *El Modelo*

Este proyecto se ha implementado en una Escuela con una larga trayectoria consolidada a lo largo de su historia, en la que sus raíces y tradiciones hacen difícil a veces incluir nuevas experiencias docentes y líneas pedagógicas que reten al estudiante y al docente a abordar otro tipo de formación del arquitecto/a. El/la estudiante debe también, en los últimos años del Grado, decidir y diseñar qué tipo de arquitecto/a quiere ser y se convierte en una responsabilidad de todas las Escuelas, tanto las más antiguas y consolidadas como las nuevas, ofrecer alternativas para que esto suceda. Así se pretende abordar una de las áreas de reflexión general de las jornadas, el cambiante rol del arquitecto, que no debe imponerse por parte del profesorado, supuesto líder (maestro vs aprendiz) de la dinámica de las clases de proyectos arquitectónicos sino consensuarse y construirse a partir del trabajo colaborativo de estudiantes y docentes, con el apoyo y guía de estos últimos como agentes con mayor experiencia en el campo a abordar.

Esta *investigación sobre El Modelo* pretende brindar una oportunidad pedagógica a los integrantes que configuran el aula (estudiantes, docentes, clientes, expertos, no expertos, otros agentes externos, etc.), una experiencia de innovación educativa que se configura a través de cuatro ejes, articulados a lo largo del curso en base a la Metodología activa del Caso (MdC):

- El **cliente**: un agente colaborador externo real clave en la arquitectura con el que los estudiantes no saben tratar porque no entrenan y aprenden durante su formación universitaria. Una toma de contacto con el entramado empresarial y el mundo profesional existente para mejorar la eficiencia en los resultados de aprendizaje de los

estudiantes, incorporando acciones que favorezcan la interdisciplinariedad y la coordinación curricular de tipo horizontal y vertical.

- El **modelo**: el instrumental básico en la investigación en torno a nuevas formas y formatos de pensar y comunicar la arquitectura.
- El **prototipo** o **mock-up**: un trabajo con objetos reales, cercanos a la escala 1:1 que acompañan todo el proceso de proyecto y que constituyen un vínculo con la capa virtual y digital del mismo.
- Lo **colectivo** y la **negociación**: desaparición de la individualidad, que acerca más el trabajo académico desarrollado por los estudiantes durante el curso a lo que se encontrarán en su futuro mundo profesional, más cerca de un espacio profesional colectivo inacrito en una red que al supuesto despacho profesional unipersonal.

2. El Cliente

Se pretende llevar la metodología del Método del caso (MdC) más allá, no sólo con casos de estudio reales sino incorporando al aula un agente que normalmente no está presente en ella y, en general, en todo el ámbito universitario: un agente colaborador externo real, un cliente.

El curso se plantea en colaboración con una empresa real como agente colaborador externo que nos propone retos, deseos, aspiraciones, preguntas, problemáticas, necesidades, futuros proyectos y situaciones reales al grupo de estudiantes; y que participa de la docencia presentándose ante ellos, exponiendo sus problemáticas, ofreciendo sus instalaciones, sus metodologías, sus estrategias y a su personal como campo de estudio, asistiendo a las presentaciones de los avances de resultados de los estudiantes, examinando el proceso que desarrollan durante el curso y evaluando los productos resultantes en cada fase del proyecto, incorporando a la calificación final en un porcentaje de la nota sus observaciones frente al trabajo desarrollado.

Durante la implementación de esta investigación se ha trabajado con varios clientes nacionales y extranjeros, tanto privados como públicos:

- Durante dos semestres (2016-2017 y 2017-2018) se ha trabajado con dos organizaciones con sede en Londres, Venecia y Madrid: *Factum Foundation for Digital Technology in conservation* y *Factum Arte*, una fundación y una empresa dirigidas por Adam Lowe y en colaboración con uno de sus arquitectos, el madrileño Carlos Bayod. Ambas son organizaciones en las que artistas, técnicos y conservadores se dedican a la mediación digital, en la producción de obra de artistas contemporáneos y en la producción de facsímiles, como enfoque de un planteamiento coherente sobre conservación y divulgación (FACTUM arte, 2018).
- Un semestre se ha trabajado (2017-2018) con una universidad privada extranjera como cliente, con sede en Taichung, Taiwan, la Feng Chia University, considerada como una de las cincuenta mejores universidades asiáticas a través de su director Eddie Kao y del arquitecto español Carlos Chacón (Feng, 2018). La Univesidad necesitaba reorganizar su Campus principal, rehabilitando unas antiguas oficinas, repensando el límite del campus en contacto con la ciudad, incorporando la movilidad en motocicleta al mismo y acogiendo nuevos programas.
- Un semestre se ha trabajado (2018-2019) con un cliente público, con la Dirección General de Patrimonio del Ayuntamiento de Madrid, dependiente del Área de Gobierno

de Desarrollo Urbano Sostenible, con su directora general al frente María Cristina Moreno y parte del equipo de técnicos del área (Ayuntamiento, 2015). La dirección general necesitaba investigar sobre varias líneas de trabajo del departamento: la Quinta de Torre Arias (paisaje y nuevos usos), el Palacio de la Duquesa de Sueca (rehabilitación y programa vecinal) y la implementación de Escuelas Infantiles modulares con un carácter inmediato.

El cliente acude a la clase como un agente más en cuatro o cinco ocasiones durante el semestre, para primero presentarse y exponer sus demandas y deseos, y después una vez al mes para revisar y seguir el proceso del trabajo de los estudiantes. Al final de los cuatro meses los estudiantes le presentan los resultados que han alcanzado.



Fig. 1 Última visita del cliente Factum Arte (Marta Herranz, Carlos Bayod y otros). Mayo de 2017. Fuente: VV.AA. (2018)

2.1. El Cliente: Trabajar con un cliente real

Pensamos que el cliente es un desconocido con poder y, si no lo es, se debería convertirlo en un desconocido con poder. Hay que informarse, trazar, intuir, especificar, alejarse y luego dejarse mandar a lo largo de un proceso, cada vez más largo, donde él ha tomado el mando del movimiento colectivo.

El cliente es la figura básica de este proceso, sea público o privado; en ambos casos el cliente se está comportando igual. Se entiende que la profesionalidad del cliente es muy importante y desempeña un rol fundamental en los procesos arquitectónicos que urge incorporar a la docencia en arquitectura. El cliente organiza completamente el proceso, definiendo los tiempos, los medios, los recursos, los fines, las localizaciones,... es decir, los materiales con los que los arquitectos van a trabajar. Los clientes son gestores de arquitectura con unos objetivos muy claros y precisos, que no se limitan solamente a dar el programa, las funcionalidades concretas, ni tan siquiera puede que los planes económicos. Se debe entrar a averiguar o

imaginar en ese diseño encubierto, porqué ese, y no otro, es el verdadero problema o programa arquitectónico que se debe resolver.

El cliente decide cuestiones que van más allá del papel que los manuales de arquitectura, ya viejos, les asignaban. Es decir, nada. Hoy los clientes impregnan cada parte del proyecto y la totalidad del mismo. Y, en general, lxs arquitectxs no saben tratarlos.

Se entiende que el programa es economía, la gestión es economía, la construcción es economía, imagen, el estilo es economía, la marca es economía, el espacio es economía, la acción es economía,... En ese sentido, no es de extrañar que haya cobrado la importancia del director del proyecto.

Este proyecto de innovación también conecta con otras líneas de trabajo propuestas por ejemplo el *Aula Invertida* o *Flipped Learning* (Fidalgo, 2007) al proponer que el estudiante investigue y prepare con antelación a la clase presencial, con el material que se facilita al inicio del curso, gran parte del trabajo que ha de desarrollar en la asignatura, basado en los retos propuestos por la empresa (el cliente). Debe ser responsable de organizar y planificar los trabajos a desarrollar para cada una de las fases del curso.

3. El Modelo

Una de las principales líneas de investigación que se desarrollan en la pedagogía implementada es la investigación sobre el concepto de *modelo*, con una definición muy amplia que recoge documentos digitales, virtuales y objetos físicos. Se trata de una investigación en curso llevada a cabo por el profesorado que implementa este proyecto en sus aulas en torno a los formatos de producción y comunicación de arquitectura, en el momento en el que la tecnología BIM está haciéndose cada vez más indispensable en el trabajo diario de los despachos profesionales y en pocos años será requisito indispensable para trabajar en Europa con organismos públicos. ¿Qué aspectos fundamentales de nuestra disciplina modifica esta condición?

3.1. El Modelo: trabajar en un solo documento complejo

En el inicio de la historia, la arquitectura eran sólo las obras de arquitectura realmente construidas. Las trazas eran las instrucciones de montaje, de la construcción de esas obras. Cuando el grabado y la imprenta popularizaron el dibujo como texto interpretable se empezó a entender también lo dibujado como parte intrínseca de la arquitectura. Entró en su historia. No solo eran instrucciones gráficas de la construcción de la arquitectura real, sino que llegaron a considerarse como obras de arquitectura de pleno derecho. Planos, plantas, secciones, perspectivas planas, axonometrías, tenían el mismo grado de influencia o de reconocimiento que edificios, fábricas, inmuebles o construcciones. En los últimos momentos el dibujo se convirtió en la forma del pensamiento arquitectónico.

Hoy se pretende dar un paso adelante. Se vislumbra que podríamos estar en una nueva etapa. Existen muchos datos que lo estarían indicando:

- Los dibujos son ahora imágenes, instrucciones vacías de sintaxis. Podríamos hablar de láminas y no de planos.
- Los planos están desapareciendo por los modelos 3D que se levantan antes de generar cualquier tipo de plantas o secciones. El patrón o el orden geométrico, debería, entonces, pasar a otras pautas. Cuando se hablaba de plantas y secciones era porque

éstos eran documentos primarios que definían el orden del objeto y la arquitectura producida. Si ahora son consecuencia porque lo primario es el modelo (3D), ¿quién establece entonces el orden? ¿Qué papel adquieren esos documentos? Debemos pensar qué sustituye a una planta o una sección cuando en el modelo todas las líneas tienen el mismo grosor, por ejemplo.

- Hay otras actividades, por ejemplo, que desarrollan algunos artistas básicos a los que se debería prestar atención (por lo que hacen), donde la gestión de la forma ya no la define el autor sino el productor. Además, éstos están a mucha distancia entre sí. Por ello generan unos protocolos abiertos de formalizaciones y geometrificaciones que se deberían copiar, analizar, traducir y trasladar a nuestro trabajo de arquitectxs. Deberíamos inventar un nuevo protocolo de instrucciones de arquitectura.
- Las palabras proporción, trazado, composición, equilibrio, simetría, conveniencia, relación,... parece que han dejado de servir de referencia a una disciplina. No se deberían volver a usar. Nos corresponde en el entorno académico iniciar una búsqueda de sus sustitutos.

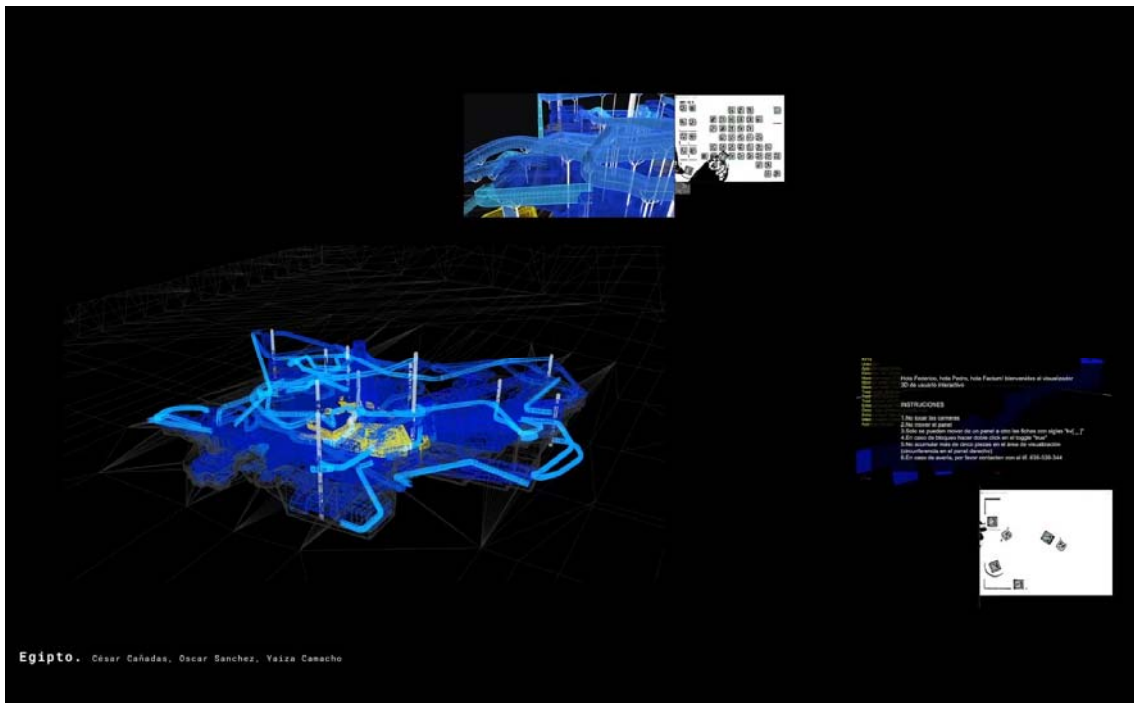


Fig. 2 Modelo desarrollado por estudiantes. Mayo de 2017. Fuente: VV.AA. (2017)

Para poder abordar la definición de modelo, ir la perfilando y precisando, se desarrollan una serie de lecturas durante el curso, paralelas al proceso de trabajo que lo informan y a la vez funcionan como interferencia para a veces modificar y redefinir conceptos y modos de trabajo.

Estas lecturas se ponen a disposición de los agentes que configuran el aula (estudiantes, docentes, clientes, expertos, asesores, etc..) en una multiplicidad de plataformas y medios de difusión (web, RR SS, perfil de issue, etc.). Cada semana del semestre se prepara un texto sobre una temática de interés en relación al curso propuesto, como fragmentos de libros de referencia, conferencias, etc. que configuran un compendio de textos a modo de *cadavre exquis*.

La aplicación de estos textos busca la aplicación de un conocimiento multidisciplinar y transversal o *Life Long Learning* (Educación, 2018).

Además, al final de cada semestre se edita una publicación con los resultados de la proyecto así como textos de investigación en torno al modelo.

4. El prototipo o mock-up

Se pretende que el estudiante de un salto adelante en el proyecto. Se debe intentar centrarse en las etapas finales del mismo. Pero además debe tratarlas como si fueran los inicios porque vislumbramos que pueden ser inicios más fuertes que aquellos dejados en el mundo de la idea del proyecto. Ya no son validos. Esta investigación pretende desterrar el texto de Louis I. Kahn, *I Love Beginnings*, e intentará reescribir otro hablando de los finales (Kahn, 1972). En ese territorio hoy se entiende que es fundamental, como se desarrolla durante el curso, generar prototipos o mock-ups antes que documentaciones, muestras de obra antes que renderizaciones, encontrar en Google, teléfonos y manuales antes que imágenes y referencias visuales. Los agentes del aula deben imbuirse de lo técnico, seleccionar las empresas capaces de hacerlo, investigar en otro tipo de formatos que redefinan la figura del autor y/o la de productor o ejecutor de los proyectos.

El estudiante desarrolla durante el curso una serie de prototipos cercanos a la escala 1:1 que no son maquetas para pasar a limpio el resultado de un proceso, ni siquiera son mero material de trabajo durante el mismo; son de nuevo instrumental básico que está a caballo entre el mundo del modelo y las ideas y la realidad construida. Como escriben la oficina de arquitectura francesa Bruther en su texto *Framing the disorder* son piezas que intervienen en un momento crucial del trabajo de un arquitecto, marcando el paso de la fase de diseño a la de la construcción (Bru, y Theriot, 2018). Lo consideran un objeto híbrido que sugiere y se refiere a la edificación pero formalmente independiente de ésta. Según los autores funcionaría como una herramienta de verificación casi sacada de un laboratorio o una herramienta de orientación dentro del proceso proyectual. El prototipo incita al estudiante a salir del pensamiento conceptual del proyecto, para volver a él de nuevo con cierta perspectiva y nuevas estrategias a implementar en el mismo. El prototipo o mock-up se mueve en la conjunción de dos contextos: el ideal del proyecto diseñado y el concreto del prototipo ya en su entorno.



Fig. 3 Prototipos desarrollados por estudiantes. Diciembre de 2017. Fuente: VV.AA. (2018a)

4.1. Tecnología- artesanado

Se entiende que la tecnología ha dejado de ser lo opuesto a lo artesano. Ambas se han fundido. Los agentes presentes en el aula trabajan con industrializaciones híbridas donde ambos extremos se superponen en procesos industriales complejos y mixtos. La maquinaria más sofisticada comparte lugar con la mano que ejecuta una parte de la construcción o la ejecución física. En la acelerada producción se pasa de productos a prototipos. Parece que es hacia atrás, pero es dos pasos hacia adelante. Solo se mantendrá quien tiene un producto genérico que con un proceso manual se reinventa en una nueva localización, construcción, presupuesto,... Creemos que se adaptan los procesos técnicos, al igual que ocurre con la localización. Los procesos se ejecutan en varios puntos a la vez, conectados casi en tiempo real.

4.2. Lo temporal. Proyectos temporales

Se entiende que el tiempo es un material del proyecto. Tanto del proyectista como de los programas y del uso asociado. Debemos empezar a trabajar con él, al igual que con el cliente, el modelo o el prototipo. Podríamos afirmar que los proyectos no se hacen en un tiempo, para un tiempo, de un tiempo. Se paran, modifican, cambian, readaptan, se venden, se donan, estiran, alargan, se usan mientras se hacen, se acaban mientras se desmontan, o quedan finalmente incompletos. O se desmontan en otro tiempo. Cualquier momento podría ser un final

o un paso hacia otra modificación completa. Se intentará aprender a ser rápidos y conclusivos, al mismo tiempo que rápidos y ambiguos.

5. Lo colectivo y la negociación

La negociación dentro de este proyecto de innovación tiene un papel muy importante continuado a lo largo del semestre. El estudiante inicia el proceso desarrollando un anteproyecto individual con el que se sentará a la mesa de negociación con otros compañeros.

El curso combina el trabajo individual y el trabajo en equipo, estructurado normalmente en tres bloques con el mismo peso temporal durante el curso. En diversas jornadas de negociación entre estudiantes a modo de *Speed Datings*, se van conformando los equipos de trabajo, se van maclando los proyectos individuales y se establecen las reglas que regirán la relación durante todo el curso. Y para reflejar el resultado de esas negociaciones, además del producto resultante, el proyecto único desarrollado a través del trabajo en equipo, del grupo cooperativo, este proyecto culmina con la redacción y firma de un contrato entre los integrantes del equipo para desarrollar el proyecto colectivo. Se firma un contrato vinculante entre los miembros de cada equipo que regirá su relación colaborativa durante el curso. Un contrato revisable y actualizable en cada fase del semestre. Un contrato que regula la interdependencia positiva entre sus miembros, regula la responsabilidad individual de cada miembro, promulga la heterogeneidad de los grupos para reflejar una mini sociedad en cada uno, reparte el liderazgo, asigna roles y especializaciones a cada miembro, desarrolla las habilidades sociales y evalúa el trabajo de todos los miembros. El contrato se inicia con un modelo estándar proporcionado por los docentes y se altera y modifica con las aportaciones de todos los miembros del grupo.

Durante todo el semestre se vuelve a negociar en un momento intermedio, teniendo que renunciar a la integridad exclusiva de las ideas generadas en el proyecto individual así como de sus formas y estilos. El proyecto resultante será el resultado de maclar los proyectos individuales de los miembros de cada equipo en un porcentaje fijado. Durante los meses de clase se rastrean los rastros de los proyectos individuales a lo largo del proceso para ver que se va quedando en el camino y qué ideas prevalecen durante las negociaciones. Se estudian los lugares de inserción para añadir usos e integraciones a lo inicialmente previsto; se manejan procesos industriales reales, fabricándose los prototipos a escala, manejando impresiones 3D e incluso presentando un directorio de empresas que podrían integrarse en el proyecto...

Además de la negociación entre los miembros del equipo, tras cada visita del cliente se vuelve a negociar para ver qué observaciones se incorporan al proyecto, amplificando y extendiendo la negociación a varios momentos del curso.

Entendemos que la negociación es un concepto superior a la colaboración. La colaboración supone una negociación de objetivos comunes mientras que de lo que ahora se trata es de llegar a trabajar con intereses diversos, incluso opuestos, de manera paralela, en un único objetivo. Se aprenderá a renunciar a nuestros conceptos y sobre todo a nuestras orgullosas formas por otras que aprendimos a odiar y ahora debemos abrazar y defender.

5.1. Trabajo por colaboración

Durante el curso se sigue manteniendo la necesidad de generar el proyecto único entre equipos de varios estudiantes que no deben conocerse o haber trabajado ya en común con anterioridad. Se busca perder la condición original y propia de la autoría del proyecto, ya que

entendemos que los entornos futuros de trabajo estarán en equipos disciplinares y multidisciplinares; que el proyecto deberá alejarse de los proyectistas ya desde el principio, que la corrección y la docencia también debe ser entendida como una actividad colaborativa; en fin, que podríamos afirmar que todo es postproducción, incluido nuestro trabajo e ideas.

5.2. Trabajo por negociaciones

Se debe aprender a colaborar y a negociar. A saltar de lo que se hace individualmente o en nuestros equipos hacia un entorno colaborativo que la sociedad exige. Y esto significa negociar. Los proyectos comparten un mismo lugar urbano, una zona amplia en la que debe intervenir desde varios frentes. Cuanto mayor sea la línea de frontera entre los proyectos más claramente se obligará a una mayor influencia de las negociaciones.



Fig. 4 Jornada de Speed Dating entre estudiantes. Marzo de 2017. Fuente: VV.AA. (2018)

En una semana de *Speed Dating* se forman los grupos de varios estudiantes agrupando temáticas, coincidencias o complementariedad de lugares y oposición de materialidades. Después de una primera negociación, se desarrolla un único proyecto que debe contener al menos un 25% de cada uno de los originales. Esa negociación conforma el proyecto final sobre el que se trabaja exhaustivamente hasta final del curso.

Al final del mismo se genera un modelo digital trabajado a lo largo del curso y un conjunto de prototipos materiales reales con los que el cliente evalúa al final del semestre. Las entregas y correcciones se realizan sólo sobre estos materiales: el modelo (3D) y los materiales y prototipos que van informando a ese modelo. La entrega final sólo se basa en esos formatos y documentos.

Tabla 1. Cronograma que define los bloques del curso y las metodologías pedagógicas

BLOQUE 01	CRONOGRAMA DEL CURSO	TIPOLOGÍA DE LAS EXPERIENCIAS	ESTRATEGIAS A FUTURO	
MODELOS Investigación individual + Definición objeto de estudio. Trabajo individual del alumno.	S 0: Presentación pública	E4 Aprendizaje basado en retos	-Vinculación a eventos networking, ferias del producto, contacto con posibles clientes o empresas colaboradoras	
	S 1: Presentación del curso en el aula. Sorteo de las condiciones de trabajo I. Se facilita al alumno el material a estudiar (publicaciones).	E1 Aula Invertida E4 Aprendizaje basado en retos E5 Recursos basados en RA y 3D E6 Aprendizaje-Servicio	-Convenios bilaterales con universidades y agentes extranjeros	
	S 2: Presentación de la empresa colaboradora (cliente). La empresa colaboradora lanza los retos y preguntas a desarrollar. Sorteo de las condiciones de trabajo II.	E1 Aula Invertida E4 Aprendizaje basado en retos E6 Aprendizaje-Servicio	- Proyector o pantalla móvil (flexibilidad del espacio aula)	
	S 3: Presentaciones de investigaciones individuales. Pre-entrega individual.	E1 Aula Invertida E4 Aprendizaje basado en retos	- Tecnología para compartir pantalla (HDMI, Chromecast) (agilizar modo presentaciones)	
	S 4: Reflexiones individuales sobre el modelo y el formato.	E1 Aula Invertida E5 Recursos basados en RA y 3D	- Ordenador equipado para presentaciones y mando/puntero para pasar diapositivas (facilitar presentaciones)	
	S 5: Entrega final individual del primer bloque. Presentación a la empresa colaboradora. Evaluación por parte del agente externo colaborador (cliente).	E1 Aula Invertida E4 Aprendizaje basado en retos E5 Recursos basados en RA y 3D E6 Aprendizaje-Servicio	-Videoconferencias con el agente colaborador	
	NEGOCIACIÓN Negociando y Pactando. Trabajo colaborativo en grupos de 3-4 alumnos con distintos roles individuales.	S 6: Sorteo de los grupos colaborativos de trabajo. Speed dating v. 1.0. Presentación y firma de contratos.	E5 Design-Thinking E7 Inteligencia colectiva	-Cámara de video + trípode (registro audiovisual) -Becario (s) para elaboración de MOOC y OCW
		S 7: Trabajo colaborativo en un único proyecto negociado. Trabajo en equipo.	E1 Aula Invertida E5 Recursos basados en RA y 3D E6 Design-Thinking E7 Inteligencia colectiva	-Discos duros o espacio de almacenamiento en la nube (modelos 3d /presentaciones /material audiovisual)
		S 8: Speed dating v.2.0. Trabajo en equipo. Negociaciones sobre el proyecto colaborativo.	E1 Aula Invertida E5 Recursos basados en RA y 3D E6 Design-Thinking E7 Inteligencia colectiva	-Espacio web para crear un repositorio digital
		S 9: Entrega del proyecto conjunto por grupo. Visita Sede del cliente.	E1 Aula Invertida E5 Recursos basados en RA y 3D E4 Aprendizaje basado en retos E6 Design-Thinking E7 Inteligencia colectiva	-Creación de biblioteca compartida
S 10: Presentación a la empresa colaboradora v. 2.0. Evaluación del proceso por parte del agente externo colaborador (cliente).		E1 Aula Invertida. E5 Recursos basados en RA y 3D E4 Aprendizaje basado en retos E6 Design-Thinking E6 Aprendizaje-Servicio E7 Inteligencia colectiva	-Cámara de video + trípode (registro audiovisual) -Dispositivo con cámara y pantalla para videoconferencias con el cliente.	
PROTOTIPOS Desarrollando el Contrato y trabajando con MODELOS. Trabajo colaborativo del contenido de la entrega final.	S 11: Investigación colaborativa sobre prototipos reales a escala 1:5.	E1 Aula Invertida. E6 Design-Thinking	-Vínculo a FabLab (acuerdo con otras escuelas UPM), posibilidad de dar clase en talleres en alguna de estas semanas.	
	S 12: Volcado de la información del prototipo al modelo y a los documentos 2D. Trabajo en prototipos. Pre entrega colaborativa del trabajo en equipo.	E1 Aula Invertida. E6 Design-Thinking	-Trabajo con impresoras 3D, máquinas CNC, etc.	
	S 13: Volcado de la información del prototipo al modelo y a los documentos 2D. Revisión del prototipo y del modelo.	E1 Aula Invertida. E5 Recursos basados en RA y 3D E6 Design-Thinking	- alquiler/ acceso temporal a maquinaria (impresoras 3d, corte láser, máquinas de vacío, robots)	
	S 14: Desarrollo del proyecto colaborativo. Postproducción de la entrega y preparación de la presentación al cliente.	E1 Aula Invertida. E5 Recursos basados en RA y 3D E6 Design-Thinking		
	S 15: Presentación final a la empresa colaboradora v.3.0. Entrega final. Evaluación final por parte del agente externo, profesionales invitados y profesores. Elaboración de publicaciones.	E1 Aula Invertida. E5 Recursos basados en RA y 3D E4 Aprendizaje basado en retos E6 Aprendizaje-servicios	-becario(s) para publicaciones -imprenta: publicaciones /cartelería -difusión externa UPM de las publicaciones (ferias/congresos)	

Fuente: Elaboración propia (2018)

6. Bibliografía

- ASOPA, B. Y BEYE, G. (2001). *Appendix 2: The case method*.
<<http://www.fao.org/docrep/W7500E/w7500e0b.htm>> [Consulta: 10 de septiembre de 2018]
- AYUNTAMIENTO DE MADRID (2015). *Transparencia. Concejales, directivos y eventuales*.
<<https://transparenciapersonas.madrid.es/people/maria-cristina-moreno-lorente>> [Consulta: 12 de mayo de 2018]
- BOEHRER, J., y LINSKY, M. (1990). "Teaching with Cases: Learning to Question", en Svinicki, M.D. (ed.), *The Changing Face of College Teaching*. New Directions for Teaching and Learning, no. 42. San Francisco: Jossey-Bass
- BRU, S., y THERIOT, A. (2018). "Framing the disorder", en 2G, N.76, p. 154,155.
- EDUCACIÓN Y FORMACIÓN. Apoyo a la educación y la formación en Europa y más allá de Europa (2018). Lifelong Learning Programme. <http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-programme_es> [Consulta: 13 de mayo de 2018]
- FACTUM arte (2018). ¿Qué es Factum Arte?. <<http://www.factum-arte.com/aboutus?idi=es>> [Consulta: 15 de mayo de 2018]
- FENG CHIA UNIVERSITY (2018). *Brief Introduction*. Disponible en:
<http://en.fcu.edu.tw/wSite/ct?xItem=62526&ctNode=19432&mp=3&idPath=19354_19357_19432> [Consulta: 14 de mayo de 2018]
- FIDALGO, A. (2007) "Metodologías Educativas" en *Innovación Educativa. Conceptos, recursos y reflexión sobre innovación educativa* (Ángel Fidalgo, Universidad Politécnica de Madrid), 8 de octubre. <<https://innovacioneducativa.wordpress.com/2007/10/08/metodologias-educativas/>> [Consulta: 13 de septiembre de 2018]
- KAHN, L.I. (1972). "I Love Beginnings". En: Latour, A. (Ed.), (1991). *Louis I. Kahn: Writings, Lectures, Interviews*. New York: Rizzoli. Pp. 285-293.
- SORIANO, F., y GIL, E. (2017). "El Modelo. Aprender a trabajar en equipo con un agente colaborador externo real". Madrid: UPM. <<https://innovacioneducativa.upm.es/proyectosIE/informacion?anyo=2017-2018&id=2615>> [Consulta: 13 de septiembre de 2018]
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA (2006). *Método de casos*.
<<http://www.recursosees.uji.es/fichas/fm3.pdf>> [Consulta: 10 de mayo de 2018]
- VV.AA. (2017). *Investigation on Models. Factum Foundation*. Madrid: Fisuras de la cultura contemporánea
- VV.AA. (2018a). *Models*. Madrid: Fisuras de la cultura contemporánea.
- VV.AA. (2018). *Tácticas Proyectuales Colaborativas. Manual para anticipar dinámicas colectivas profesionales dentro del aula universitaria*. Madrid: Editorial UPM.