

# JIDA'20

VIII JORNADAS  
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE  
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION  
IN ARCHITECTURE JIDA'20

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ  
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'20

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE MÁLAGA  
12 Y 13 DE NOVIEMBRE DE 2020

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**

Berta Bardí i Milà, Daniel García-Escudero

#### **Revisión de textos**

Alba Arboix, Jordi Franquesa, Joan Moreno, Judit Taberna

#### **Edita**

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC  
Publicaciones y Divulgación Científica, Universidad de Málaga

**ISBN** 978-84-9880-858-2 (IDP-UPC)  
978-84-1335-032-5 (UMA EDITORIAL)

**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, UMA



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

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

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

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

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

## **Comité Organizador JIDA'20**

### ***Dirección 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***

#### **Antonio Álvarez Gil**

Dr. Arquitecto, Departamento Arte y Arquitectura, eAM'-UMA

#### **Jordi Franquesa (Coordinador GILDA)**

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

#### **Joan Moreno Sanz (GILDA)**

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

#### **Fernando Pérez del Pulgar Mancebo**

Dr. Arquitecto, Departamento Arte y Arquitectura, eAM'-UMA

#### **Judit Taberna (GILDA)**

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

#### **Ferran Ventura Blanch**

Dr. Arquitecto, Departamento Arte y Arquitectura, eAM'-UMA

### ***Coordinación***

#### **Alba Arboix**

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

### ***Comunicación***

#### **Eduard Llorens i Pomés**

ETSAB-UPC

## **Comité Científico JIDA'20**

**Luisa Alarcón González**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Gaizka Altuna Charterina**

Arquitecto, Representación Arquitectónica y Diseño, TU Berlin

**Atxu Amann Alcocer**

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Irma Arribas Pérez**

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

**Raimundo Bambó**

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

**Iñaki Bergera**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Jaume Blancafort**

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

**Enrique Manuel Blanco Lorenzo**

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

**Francisco Javier Boned Purkiss**

Dr. Arquitecto, Composición arquitectónica, eAM'-UMA

**Ivan Cabrera i Fausto**

Dr. Arquitecto, Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSA-UPV

**Raúl Castellanos Gómez**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Nuria Castilla Cabanes**

Dra. Arquitecta, Construcciones arquitectónicas, ETSA-UPV

**David Caralt**

Arquitecto, Universidad San Sebastián, Sede Concepción, Chile

**Rodrigo Carbajal Ballell**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Eva Crespo**

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

**Valentina Cristini**

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

**Silvia Colmenares**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Còssima Cornadó Bardón**

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

**Eduardo Delgado Orusco**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Carmen Díez Medina**

Dra. Arquitecta, Composición, EINA-UNIZAR

**Débora Domingo Calabuig**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Maria Pia Fontana**

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

**Arturo Frediani Sarfati**

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

**Jessica Fuentealba Quilodrán**

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

**Pedro García Martínez**

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

**Mariona Genís Vinyals**

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

**Eva Gil Lopesino**

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**María González**

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Arianna Guardiola Villora**

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

**Íñigo Lizundia Uranga**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSA EHU-UPV

**Emma López Bahut**

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

**Juanjo López de la Cruz**

Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Luis Machuca Casares**

Dr. Arquitecto, Expresión Gráfica Arquitectónica, eAM'-UMA

**Magda Mària Serrano**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

**Cristina Marieta Gorriti**

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

**Marta Masdeu Bernat**

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

**Camilla Mileto**

Dra. Arquitecta, Composición arquitectónica, ETSA-UPV

**Zaida Muxí Martínez**

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

**David Navarro Moreno**

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

**Luz Paz Agras**

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

**Oriol Pons Valladares**

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

**Jorge Ramos Jular**

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

**Amadeo Ramos Carranza**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Patricia Reus**

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

**Antonio S. Río Vázquez**

Dr. Arquitecto, Composición arquitectónica, ETSAC-UdC

**Silvana Rodrigues de Oliveira**

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Carlos Jesús Rosa Jiménez**

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, eAM'-UMA

**Jaume Roset Calzada**

Dr. Físico, Física Aplicada, ETSAB-UPC

**Patricia Sabín Díaz**

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

**Mara Sánchez Llorens**

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Carla Sentieri Omarrementeria**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Marta Serra Permanyer**

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

**Sergio Vega Sánchez**

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

**José Vela Castillo**

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

**Isabel Zaragoza de Pedro**

Dra. Arquitecta, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

## ÍNDICE

1. **Coronawar. La docencia como espacio de resistencia. *Coronawar. Teaching as a space of resistance.*** Ruiz-Plaza, Angela; De Coca-Leicher, José; Torrego-Gómez, Daniel.
2. **Narrativa gráfica: el aprendizaje comunicativo del dibujar. *Graphic narrative: the communicative learning of drawing.*** Salgado de la Rosa, María Asunción; Raposo Grau, Javier Fcob; Butragueño Díaz-Guerra, Belén.
3. **Sobre la casa desde casa: nueva experiencia docente en la asignatura Taller de Arquitectura. *About the house from home: new teaching experience in the subject Architecture Workshop.*** Millán-Millán, Pablo Manuel.
4. **Muéstrame Málaga: Un recorrido por la historia de la arquitectura guiado por el alumnado. *Show me Malaga: A tour through the history of architecture guided by students.*** González-Vera, Víctor Miguel.
5. **Formaciones Feedback. Tres proyectos con materiales granulares manipulados robóticamente. *Feedback Formation. Three teaching projects on robotically manipulated granular materials.*** Medina-Ibáñez, Jesús; Jenny, David; Gramazio, Fabio; Kohler, Matthias.
6. **La novia del Maule, recreación a escala 1:1. *The Maule's Bride, recreation 1:1 scale.*** Zúñiga-Alegría, Blanca.
7. **Docencia presencial con evaluación virtual. La adaptación del sistema de evaluación. *On-site teaching with on-line testing. The adaptation of the evaluation system.*** Navarro-Moreno, David; La Spina, Vincenzina; García-Martínez, Pedro; Jiménez-Vicario, Pedro.
8. **El uso de rompecabezas en la enseñanza de la historia urbana. *The use of puzzles in the teaching of urban history.*** Esteller-Agustí, Alfred; Vigil-de Insausti, Adolfo; Herrera-Piñuelas, Isamar Anicia.
9. **Estrategias educativas innovadoras para la docencia teórica en Arquitectura. *Innovative Educational Strategies for Theoretical Teaching in Architecture.*** Lopez-De Asiain, María; Díaz-García, Vicente.
10. **Los retos de la evaluación online en el aprendizaje universitario de la arquitectura. *Challenges of online evaluation in the Architecture University learning.*** Onecha-Pérez, Belén; López-Valdés, Daniel; Sanz-Prat, Javier.

11. **Zoé entra en casa. La biología en la formación en arquitectura. *Zoé enters the house. Biology in architectural training.*** Tapia Martín, Carlos; Medina Morillas, Carlos.
12. **Elementos clave de una base sólida que estructure la docencia de arquitectura. *Key elements of a solid foundation that structures architectural teaching.*** Santalla-Blanco, Luis Manuel.
13. **Buildings 360º: un nuevo enfoque para la enseñanza en construcción. *Buildings 360º: a new approach to teaching construction.*** Sánchez-Aparicio, Luis Javier; Sánchez-Guevara Sánchez, María del Carmen; Gallego Sánchez-Torija, Jorge; Olivieri, Francesca.
14. **Asignaturas tecnológicas en Arquitectura en el confinamiento: hacia una enseñanza aplicada. *Technological courses in Architecture during lock down: towards an applied teaching.*** Cornadó, Còssima; Crespo, Eva; Martín, Estefanía.
15. **Pedagogía colaborativa y redes sociales. Diseñar en cuarentena. *Collaborative Pedagogy and Social Networks. Design in Quarantine.*** Hernández-Falagán, David.
16. **De Vitruvio a Instagram: Nuevas metodologías de análisis arquitectónico. *From Vitruvius to Instagram: New methodologies for architectural análisis.*** Coeffé Boitano, Beatriz.
17. **Estrategias transversales. El grano y la paja. *Transversal strategies. Wheat and chaff.*** Alfaya, Luciano; Armada, Carmen.
18. **Lo fortuito como catalizador para el desarrollo de una mentalidad de crecimiento. *Chance as a catalyst for the development of a growth mindset.*** Amtmann-Barbará, Sebastián; Mosquera-González, Javier.
19. **Sevilla: Ciudad Doméstica. Experimentación y Crítica Urbana desde el Confinamiento. *Sevilla: Domestic City. Experimentation and Urban Critic from Confinement.*** Carrascal-Pérez, María F.; Aguilar-Alejandro, María.
20. **Proyectos con Hormigón Visto. Repensar la materialidad en tiempos de COVID-19. *Architectural Design with Exposed Concrete. Rethinking materiality in times of COVID-19.*** Lizondo-Sevilla, Laura; Bosch-Roig, Luis.
21. **El Database Driven Lab como modelo pedagógico. *Database Driven Lab as a pedagogical model.*** Juan-Liñán, Lluís; Rojo-de-Castro, Luis.
22. **Taller de visitas de obra, modo virtual por suspensión de docencia presencial. *Building site visits workshop, virtual mode for suspension of in-class teaching.*** Pinilla-Melo, Javier; Aira, José-Ramón; Olivieri, Lorenzo; Barbero-Barrera, María del Mar.



23. **La precisión en la elección y desarrollo de los trabajos fin de máster para una inserción laboral efectiva. *Precision in the choice and development of the final master's thesis for effective job placement.*** Tapia-Martín, Carlos; Minguet-Medina, Jorge.
24. **Historia de las mujeres en la arquitectura. 50 años de investigación para un nuevo espacio docente. *Women's History in Architecture. 50 years of reseach for a new teaching area.*** Pérez-Moreno, Lucía C.
25. **Sobre filtros aumentados transhumanos. *HYPERFILTER, una pedagogía para la acción FOMO. On transhuman augmented filters. HYPERFILTER, a pedagogy for FOMO Action.*** Roig, Eduardo.
26. **El arquitecto ante el nuevo paradigma del paisaje: implicaciones docentes. *The architect addressing the new landscape paradigm: teaching implications.*** López-Sanchez, Marina; Linares-Gómez, Mercedes; Tejedor-Cabrera, Antonio.
27. **'Arquigramers'. *'Archigramers'.*** Flores-Soto, José Antonio.
28. **Poliesferas Pedagógicas. Estudio analítico de las cosmologías locales del Covid-19. *Pedagogical Polysoheres. Analytical study of the local cosmologies of the Covid-19.*** Espegel-Alonso, Carmen; Feliz-Ricoy, Sálvora; Buedo-García, Juan Andrés.
29. **Académicas enREDadas en cuarentena. *Academic mamas NETWORKING in quarantine.*** Navarro-Astor, Elena; Guardiola-Víllora, Arianna.
30. **Aptitudes de juicio estético y visión espacial en alumnos de arquitectura. *Aesthetic judgment skills and spatial vision in architecture students.*** Iñarra-Abad, Susana; Sender-Contell, Marina; Pérez de los Cobos-Casinello, Marta.
31. **La docencia en Arquitectura desde la comprensión tipológica compositiva. *Teaching Architecture from a compositve and typological understanding.*** Cimadomo, Guido.
32. **Habitar el confinamiento: una lectura a través de la fotografía y la danza contemporánea. *Inhabiting confinement: an interpretation through photography and contemporary dance.*** Cimadomo, Guido.
33. **Docencia Conversacional. *Conversational learning.*** Barrientos-Turrión, Laura.
34. **¿Arquitectura a distancia? Comparando las docencias remota y presencial en Urbanismo. *Distance Learning in Architecture? Online vs. On-Campus Teaching in Urbanism Courses.*** Ruiz-Apilánez, Borja; García-Camacha, Irene; Solís, Eloy; Ureña, José María de.

35. **El taller de paisaje, estrategias y objetivos, empatía, la arquitectura como respuesta. *The landscape workshop, strategies and objectives, empathy, architecture as the answer.*** Jiliberto-Herrera, José Luís.
36. **Yo, tú, nosotras y el tiempo en el espacio habitado. *Me, you, us and time in the inhabited space.*** Morales-Soler, Eva; Minguet-Medina, Jorge.
37. **Mis climas cotidianos. Didácticas para una arquitectura que cuida el clima y a las personas. *Climates of everyday life. Didactics for an Architecture that cares for the climate and people.*** Alba-Pérez-Rendón, Cristina; Morales-Soler, Eva; Martín-Ruiz, Isabel.
38. **Aprendizaje confinado: Oportunidades y percepción de los estudiantes. *Confined learning: Opportunities and perception of college students.*** Redondo-Pérez, María; Muñoz-Cosme, Alfonso.
39. **Arqui-enología online. La arquitectura de la percepción, los sentidos y la energía. *Archi-Oenology online. The architecture of senses, sensibilities and energies.*** Ruiz-Plaza, Angela.
40. **La piel de Samantha: presencia y espacio. Propuesta de innovación docente en Diseño. *The skin of Samantha: presence and space. Teaching innovation proposal in Design.*** Fernández-Barranco, Alicia.
41. **El análisis de proyectos como aprendizaje transversal en Diseño de Interiores. *Analysis of projects as a transversal learning in Interior Design.*** González-Vera, Víctor Miguel; Fernández-Contreras, Raúl; Chamizo-Nieto, Francisco José.
42. **El dibujo como herramienta operativa. *Drawing as an operational tool.*** Bacchiarello, María Fiorella.
43. **Experimentación con capas tangibles e intangibles: COVID-19 como una capa intangible más. *Experimenting with tangible and intangible layers: COVID-19 as another intangible layer.*** Sádaba, Juan; Lenzi, Sara; Latasa, Itxaro.
44. **Logros y Límites para una enseñanza basada en el Aprendizaje en Servicio y la Responsabilidad Social Universitaria. *Achievements and Limits for teaching based on Service Learning and University Social Responsibility.*** Ríos-Mantilla, Renato; Trovato, Graziella.
45. **Generación screen: habitar en tiempos de confinamiento. *Screen Generation: Living in the Time of Confinement.*** De-Gispert-Hernández, Jordi; García-Ortega, Ramón.
46. **Sobre el QUIÉN en la enseñanza arquitectónica. *About WHO in architectural education.*** González-Bandera, María Isabel; Alba-Dorado, María Isabel.

47. **La docencia del dibujo arquitectónico en época de pandemia. *Teaching architectural drawing in times of pandemic.*** Escoda-Pastor, Carmen; Sastre-Sastre, Ramon; Bruscato-Miotto Underlea.
48. **Aprendizaje colaborativo en contextos postindustriales: catálogos, series y ensamblajes. *Collaborative learning in the post-industrial context: catalogues, series and assemblies.*** de Abajo Castrillo, Begoña; Espinosa Pérez, Enrique; García-Setién Terol, Diego; Ribot Manzano, Almudena.
49. **El Taller de materia. Creatividad en torno al comportamiento estructural. *Matter workshop. Creativity around structural behavior.*** Arias Madero, Javier; Llorente Álvarez, Alfredo.
50. **Human 3.0: una reinterpretación contemporánea del Ballet Triádico de Oskar Schlemmer. *Human 3.0: a contemporary reinterpretation of Oskar Schlemmer's Triadic Ballet.*** Tabera Roldán, Andrés; Vidaurre-Arbizu, Marina; Zuazua-Ros, Amaia; González-Gracia, Daniel.
51. **¿Materia o bit? Maqueta real o virtual como herramienta del Taller Integrado de Proyectos. *Real or Virtual Model as an Integrative Design Studio Tool.*** Tárrago-Mingo, Jorge; Martín-Gómez, César; Santas-Torres, Asier; Azcárate-Gómez, César.
52. **Un estudio comparado. Hacia la implantación de un modelo docente mixto. *A comparative study. Towards the implementation of a mixed teaching model.*** Pizarro Juanas, María José; Ruiz-Pardo, Marcelo; Ramírez Sanjuán, Paloma.
53. **De la clase-basílica al mapa generativo: Las redes colaborativas del nativo digital. *From the traditional classroom to the generative map: The collaborative networks of the digital native.*** Martínez-Alonso, Javier; Montoya-Saiz, Paula.
54. **Confinamiento liberador: experimentar con materiales y texturas. *Liberating confinement: experimenting with materials and textures.*** De-Gispert-Hernández, Jordi.
55. **Exposiciones docentes. Didáctica, transferencia e innovación en el ámbito académico. *Educational exhibitions. Didacticism, transfer and innovation into the academic field.*** Domingo Santos, Juana; Moreno Álvarez, Carmen; García Píriz, Tomás.
56. **Comunicación. Acción formativa sobre la comunicación efectiva. *Communication. Training action about the effective communication.*** Rivera, Rafael; Trujillo, Macarena.
57. **Oscilación entre teoría y práctica: la representación como punto de equilibrio. *Oscillation between theory and practice: representation as a point of balance.*** Andrade-Harrison, Pablo.

58. **Construcción de Sentido: Rima de Teoría y Práctica en el Primer Año de Arquitectura. *Construction of Meaning: Rhyme of Theory and Practice in the First Year of Architecture.*** Quintanilla-Chala, José; Razeto-Cáceres, Valeria.
59. **Propuesta innovadora en el Máster Oficial en Peritación y Reparación de Edificios. *Innovative proposal in the Official Master in Diagnosis and Repair of Buildings.*** Pedreño-Rojas, Manuel Alejandro; Pérez-Gálvez, Filomena; Morales-Conde, María Jesús; Rubio-de-Hita, Paloma.
60. **La inexistencia de enunciado como enunciado. *The nonexistence of statement as statement.*** García-Bujalance, Susana.
61. **Blended Learning en la Enseñanza de Proyectos Arquitectónicos a través de Miro. *Blended Learning in Architectural Design Education through Miro.*** Coello-Torres, Claudia.
62. **Multi-Player City. La producción de la ciudad negociada: Simulaciones Docentes. *Multi-Player City. The production of the negotiated city: Educational Simulations.*** Arenas Laorga, Enrique; Basabe Montalvo, Luis; Muñoz Torija, Silvia; Palacios Labrador, Luis.
63. **Proyectando un territorio Expo: grupos mixtos engarzando el evento con la ciudad existente. *Designing an Expo space: mixed level groups linking the event with the existing city.*** Gavilanes-Vélaz-de-Medrano, Juan; Castellano-Pulido, Javier; Fuente-Moreno, Jesús; Torre-Fragoso, Ciro.
64. **Un pueblo imaginado. *An imagined village.*** Toldrà-Domingo, Josep Maria; Farreny-Morancho, Jaume; Casals-Roca, Raquel; Ferré-Pueyo, Gemma.
65. **El concurso como estrategia de aprendizaje: coordinación, colaboración y difusión. *The contest as a learning strategy: coordination, collaboration and dissemination.*** Fernández Villalobos, Nieves; Rodríguez Fernández, Carlos; Geijo Barrientos, José Manuel.
66. **Aprendizaje-Servicio para la diagnosis socio-espacial de la edificación residencial. *Service-Learning experience for the socio-spatial diagnosis of residential buildings.*** Vima-Grau, Sara; Tous-Monedero, Victoria; Garcia-Almirall, Pilar.
67. **Creatividad con método. Evolución de los talleres de Urbanismo+Proyectos de segundo curso. *Creativity within method. Evolution of the second year Architecture+Urban design Studios.*** Frediani Sarfati, Arturo; Alcaina Pozo, Lara; Rius Ruiz, Maria; Rosell Gratacòs, Quim.
68. **Estrategias de integración de la metodología BIM en el sector AEC desde la Universidad. *Integration strategies of the BIM methodology in the AEC sector from the University.*** García-Granja, María Jesús; de la Torre-Fragoso, Ciro; Blázquez-Parra, Elidia B.; Martín-Dorta, Norena.

69. **Taller experimental de arquitectura y paisaje. Primer ensayo “on line”.**  
*Architecture and landscape experimental atelier. First online trial.* Coca-Leicher, José de; Fontcuberta-Rueda, Luis de.
70. **camp\_us: co-diseñando universidad y ciudad. Pamplona, 2020. camp\_us: co-designing university and city. Pamplona 2020.** Acilu, Aitor; Larripa, Adrián.
71. **Convertir la experiencia en experimento: La vida confinada como escuela de futuro. Making the experience into experiment: daily lockdown life as a school for the future.** Nanclares-daVeiga, Alberto.
72. **Urbanismo Acción: Enfoque Sostenible aplicado a la movilidad urbana en centros históricos. Urbanism Action: Sustainable Approach applied to urban mobility in historic centers.** Manchego-Huaquipaco, Edith Gabriela; Butrón-Revilla, Cinthya Lady.
73. **Arquitectura Descalza: proyectar y construir en contextos frágiles y complejos. Barefoot Architecture designing and building in fragile and complex contexts.** López-Osorio, José Manuel; Muñoz-González, Carmen M.; Ruiz-Jaramillo, Jonathan; Gutiérrez-Martín, Alfonso.
74. **I Concurso de fotografía de ventilación y climatización: Una experiencia en Instagram. I photography contest of ventilation and climatization: An experience on Instagram.** Assiego-de-Larriva, Rafael; Rodríguez-Ruiz, Nazaret.
75. **Urbanismo participativo para la docencia sobre espacio público, llegó el confinamiento. Participatory urbanism for teaching on public space, the confinement arrived.** Telleria-Andueza, Koldo; Otamendi-Irizar, Irati.
76. **WhatsApp: Situaciones y Programa. WhatsApp: Situations and Program.** Silva, Ernesto; Braghini, Anna; Montero Paulina.
77. **Los talleres de experimentación en la formación del arquitecto humanista. The experimental workshops in the training of the humanist architect.** Domènech-Rodríguez, Marta; López López, David.
78. **Role-Play como Estrategia Docente en el Aprendizaje de la Construcción. Role-Play as a Teaching Strategy in Construction Learning.** Pérez-Gálvez, Filomena; Pedreño-Rojas, Manuel Alejandro; Morales-Conde, María Jesús; Rubio-de-Hita, Paloma.
79. **Enseñanza de la arquitectura en Chile. Acciones pedagógicas con potencial innovador. Architectural teaching in Chile. Pedagogical actions with innovative potential.** Lagos-Vergara, Rodrigo; Barrientos-Díaz, Macarena.

80. **Taller vertical y juego de roles en el aprendizaje de programas arquitectónicos emergentes. *Vertical workshop and role-playing in the learning of emerging architectural programs.*** Castellano-Pulido, F. Javier; Gavilanes-Vélaz de Medrano, Juan; Minguet-Medina, Jorge; Carrasco-Rodríguez, Francisco.
81. **Un extraño caso de árbol tenedor. Madrid y Ahmedabad. Aula coopera [Spain/in/India]. *A curious case of tree fork. Madrid and Ahmedabad. Aula coopera [Spain/in/India].*** Montoro-Coso, Ricardo; Sonntag, Franca Alexandra.
82. **La escala líquida. Del detalle al territorio como herramienta de aprendizaje. *Liquid scale. From detail to territory as a learning tool.*** Solé-Gras, Josep Maria; Tifena-Ramos, Arnau; Sardà-Ferran, Jordi.
83. **Empatía a través del juego. La teoría de piezas sueltas en el proceso de diseño. *Empathy through playing. The theory of loose parts in Design Thinking.*** Cabrero-Olmos, Raquel.
84. **La docencia de la arquitectura durante el confinamiento. El caso de la Escuela de Valencia. *Teaching architecture in the time of stay-at-home order. The case of the Valencia School.*** Cabrera i Fausto, Ivan; Fenollosa Forner, Ernesto.
85. **Proyectos Arquitectónicos de programa abierto en lugares invisibles. *Architectural Projects of open program in invisible places.*** Alonso-García, Eusebio; Blanco-Martín, Javier.

# Proyectos con Hormigón Visto. Repensar la materialidad en tiempos de COVID-19

## *Architectural Design with Exposed Concrete. Rethinking materiality in times of COVID-19*

Lizondo-Sevilla, Laura<sup>a</sup>; Bosch-Roig, Luis<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Universitat Politècnica de València, España. [laulise@pra.upv.es](mailto:laulise@pra.upv.es); <sup>b</sup> Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Universitat Politècnica de València, España. [luibosro@pra.upv.es](mailto:luibosro@pra.upv.es)

---

### Abstract

*This communication explains the work developed in two optional subjects that are included in the Bachelor Degree (ETSA-UPV) called Design Studio with White Concrete and Materialization of the Architectural Design. The main aim of these two subjects is to experience the material condition of exposed white concrete architecture as well as the implications of the building process in the design phase. The text analyses the pedagogy bases, the teaching contents, the methodology, the tools and outcomes of the subjects, which due to the state of alarm have been greatly re-formulised, although they share the same objective: students design and build models of exposed concrete architecture. To achieve this, a pre and post COVID-19 comparative is outlined in order to draw conclusions that not only anticipate a near future, but new challenges for on-line education relative to the practical teaching.*

**Keywords:** *white concrete, model, material.*

**Thematic areas:** *architectural design, active methodologies, experimental pedagogy, digital manufacturing.*

---

### Resumen

*La presente comunicación expone el trabajo desarrollado en dos asignaturas optativas pertenecientes al Grado (ETSA-UPV) denominadas Proyectar con Hormigón Blanco y Materialización del Proyecto Arquitectónico. El objetivo principal de ambas es experimentar la condición material de la arquitectura de hormigón blanco visto, así como las implicaciones del proceso constructivo en la fase de proyecto. En el texto se analizan las bases pedagógicas, los contenidos docentes, la metodología, las herramientas y los resultados de las asignaturas, las cuales, a partir del estado de alarma han sido profundamente reformuladas, aunque persiguiendo la misma meta: que el alumno diseñe y construya maquetas de arquitecturas de hormigón visto. Por ello, se plantea una comparativa, antes y después del Covid-19, a fin de establecer conclusiones que no sólo vislumbren el futuro próximo, sino nuevos retos para la docencia online.*

**Palabras clave:** *hormigón blanco, maqueta, material.*

**Bloque temático:** *proyectos arquitectónicos, metodologías activas, pedagogía experimental / fabricación digital.*

## Introducción

A lo largo de este texto se reflexiona acerca de la enseñanza del proyecto arquitectónico en dos asignaturas optativas cuatrimestrales, pertenecientes al quinto curso del Grado en Fundamentos de la Arquitectura, impartidas en la ETSA-UPV y nacidas en el seno de una cátedra de empresa: la Cátedra Blanca Valencia. El objetivo prioritario de las asignaturas denominadas Proyectar con Hormigón Blanco (PHB) y Materialización del Proyecto Arquitectónico (MAPA) se resume en dos acciones básicas: experimentar la condición material de la arquitectura e investigar acerca de las implicaciones del proceso constructivo en la fase de proyecto.

Las bases pedagógicas en las que se fundamentan estas dos asignaturas adscritas al Departamento de Proyectos Arquitectónicos, arrancan de las enseñanzas introducidas por la Nueva Escuela que entroncan con la tradición moderna conocida con el anglicismo *learning by doing* (aprendizaje mediante la acción). Es por ello, que tanto los contenidos como el método docente empleado en estas asignaturas parten de las metodologías activas propias del taller de proyectos (Solà-Morales, 2013), un contexto docente donde el estudiante es el máximo responsable del proceso proyectual y el profesor desempeña una labor de guía y crítica constructiva.

Las herramientas utilizadas son diversas, así como los escenarios en los que se suceden las dos fases de las asignaturas: esta estructuración dual marca una evolución que va desde la experimentación con materiales asimilables al hormigón blanco visto y trabajables en la propia escuela de arquitectura, hasta la construcción real del material fabricado en central hormigonera. Todo este proceso persigue la concreción de una maqueta construida con hormigón blanco que representa un edificio específico a escala y sometido a una serie de condicionantes conocidos de antemano por el alumno.

No obstante, la presente comunicación no tiene por objeto único narrar la práctica anteriormente esbozada, sino también su adecuación obligatoria debido a las necesidades actuales de una docencia online desarrollada desde el confinamiento de nuestras casas. Es obvio que asignaturas de estas características, eminentemente prácticas, han tenido que ser reformuladas drásticamente; sin embargo, su adaptación ha procurado no perder la esencia de los objetivos formativos buscados en su origen: experimentar las propiedades del hormigón.

Así pues, siendo preceptiva la reflexión y transformación de las asignaturas a partir del estado de alarma, en la segunda fase de las asignaturas -la construcción real de la pieza de hormigón- se ajusta el método docente y las herramientas de trabajo, para experimentar y producir, en la medida de lo posible, procesos y criterios proyectuales equiparables al de las arquitecturas materializadas con hormigón visto, ahora llevados a cabo a partir de materiales *caseros*. Aunque los resultados obtenidos no pueden ser materialmente iguales, el proceso proyectual de análisis y síntesis ejecutado a través de los materiales, su fabricación, técnica, agregación, composición, geometría, escala, función y representación, generan resultados de gran interés que merecen ser comparados con los obtenidos en años anteriores.

En resumen, la presente comunicación expone la docencia de las asignaturas PHB y MAPA antes y después del Covid-19, buscando una comparativa que formule conclusiones en relación a los distintos escenarios en los que actualmente se enmarca la docencia: la enseñanza física en el espacio del aula y la docencia online desde los diversos hábitats del estudiantado.



## 1. Bases pedagógicas de las asignaturas

Para comprender el método contemporáneo de la enseñanza del proyecto arquitectónico es necesario conocer su evolución: desde la consideración de la acción de *conocer* como principal función a desarrollar hasta el establecimiento del *saber hacer*; desde la enseñanza unidireccional hasta la adquisición de las habilidades prácticas otorgando al estudiante un rol activo. Hasta el siglo XIX los centros de enseñanza evolucionaron hacia la subdivisión de los saberes, valorando la acción de *conocer* como función principal a desarrollar. Fueron lugares de transmisión de conocimiento, donde el *saber* se consideró una acción externa al individuo y, por tanto, la docencia tuvo un único sentido, desde el docente (transmisor exclusivo) hasta el estudiante (sujeto pasivo). Fue a finales del siglo XIX cuando se produjo el cambio metodológico: la denominada Nueva Escuela inculcó el *saber* como una construcción propia del individuo, instaurando el *estímulo-reacción* como base de cualquier aprendizaje; el alumno comenzó a considerar la experiencia y la acción, el conocimiento y la emoción como práctica educativa fundamental (Bardí i Milà; García-Escudero, 2017).<sup>1</sup>

Dentro de la Nueva Escuela existieron dos sistemas docentes diferenciados: el modelo de las Écoles des Beaux-Arts y las escuelas adscritas a las vanguardias del siglo XX. El sistema francés de Beaux-Arts, de herencia academicista, diferenció claramente la docencia teórica desarrollada en las aulas-anfiteatros y la formación práctica de los *ateliers* de artistas. Aunque para la obtención del título la institución les evaluaba del conjunto, lo cierto es que los *ateliers* eran unidades, dirigidas por un maestro-patrón, ajenas a la academia. Contrariamente, la escuela rusa Vkhutemas, la Bauhaus y posteriormente la escuela de Ulm presentaron la arquitectura como síntesis de las artes y punto de llegada de la evolución de las enseñanzas académicas a través de la práctica, lo que se conoce como la tradición moderna de *learning by doing* (Dewey, 1951). El aprendizaje empezó a fundamentarse en la representación, la creatividad, el lenguaje visual y la construcción como obra colectiva; y el aula se estructuró a partir de talleres, mostrando las relaciones profesionales entre artesanos e industriales (Bardí i Milà; García-Escudero, 2017).

Fue en este escenario donde la enseñanza comenzó a ser una experiencia multidisciplinar que incluyó actividades formativas más allá del espacio del aula; una evolución que pautó las bases pedagógicas sobre las que se fundamenta la enseñanza contemporánea del proyecto arquitectónico y, por tanto, de las asignaturas objeto de esta comunicación. Gracias a este legado y a otras muchas experiencias posteriores,<sup>2</sup> la arquitectura se enseña actualmente desde su consideración de *arte*, pero entendida como un modo de hacer ligado a la idea de *oficio*. La producción razonada de un objeto tiene su fundamento en el conocimiento de un conjunto de reglas que hacen posible su materialización. Estas reglas, diversas y específicas, se refieren a la idea de una arquitectura transmitida a partir de un *método* que hace entender la arquitectura como conocimiento científico (Bisquerra, 2004) sujeto a la observación, el razonamiento, la práctica y la experiencia (Scank, 2007). Así, el proyecto debe transferirse a partir de un aprendizaje integrador, transversal y cooperativo, capaz de superar la pasividad de las clases meramente expositivas y otorgar al estudiante un papel activo en la producción de conocimientos.

---

<sup>1</sup> Para más información acerca de la historia de la enseñanza del proyecto arquitectónico ver: Gardner (1993); Goleman (1992); Skinner (1970); Stenberg and Wagner (1986).

<sup>2</sup> A este respecto es interesante el proyecto *Radical Pedagogies* dirigido por Beatriz Colomina en la Universidad de Princeton, en el cual se explora un conjunto de experimentos pedagógicos realizados durante las décadas de 1960 y 1970 y que revolucionaron el pensamiento en la disciplina. <http://radical-pedagogies.com/>

## 2. PHB + MAPA. La docencia antes y después del Covid-19

### 2.1. Origen de las asignaturas: convenio de colaboración con la empresa Cemex

La Cátedra Blanca Valencia, la cátedra de empresa más antigua de la Universitat Politècnica de València, nace bajo el propósito de fomentar actividades que amplíen el conocimiento arquitectónico especializado de estudiantes, investigadores y arquitectos. Desde su inicio en el año 2008, se amortiza la dotación de su patrocinador, Cemex, para ofrecer múltiples iniciativas a fin de incentivar el conocimiento de la arquitectura proyectada y construida con hormigón blanco visto. Las estrategias utilizadas para este fin se pueden resumir en cuatro.

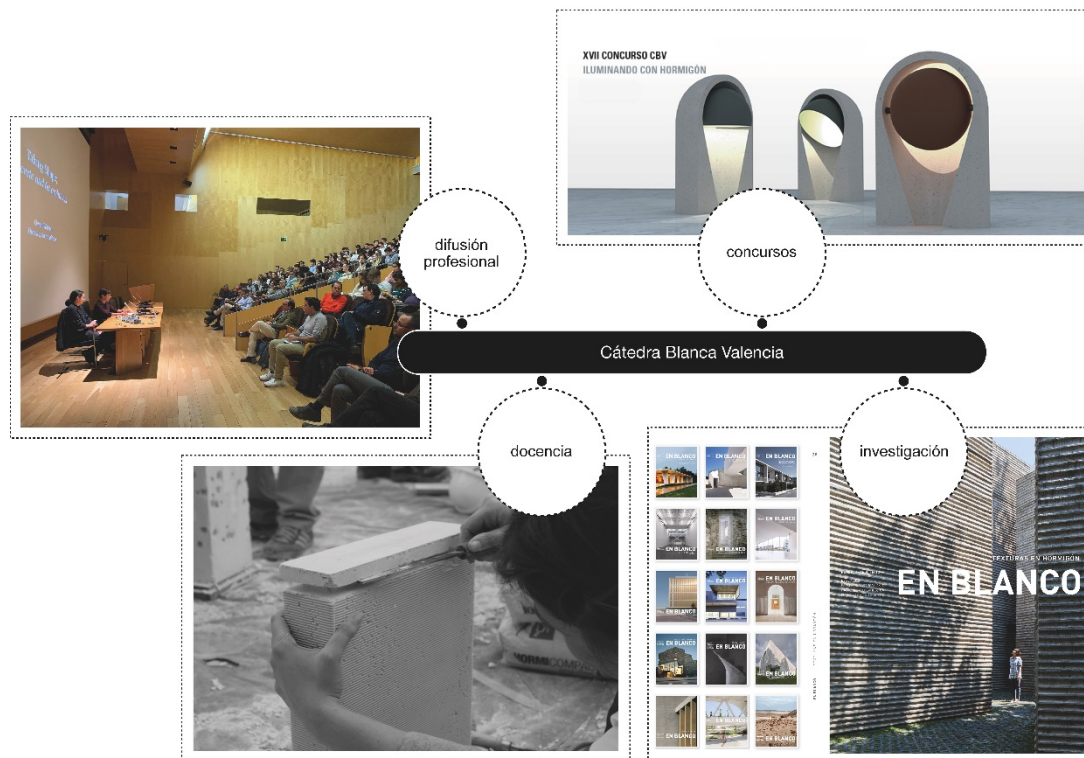


Fig. 1 Actividades desarrolladas por la Cátedra Blanca Valencia. Fuente: los autores (2020)

La primera es la *difusión profesional* promovida a través de las Jornadas de Materia y Forma [MYF] y los Congresos Internacionales de Arquitectura Blanca [CIAB], actividades que se celebran en años alternos y traen a la ETSA-UPV los estudios de arquitectura más influyente a nivel internacional. La segunda son *los concursos de arquitectura* convocados para los estudiantes de todos los cursos, persiguiendo con esta acción incrementar la creatividad del alumnado en torno al diseño de piezas de hormigón blanco.<sup>3</sup> En tercer lugar se fomenta la *investigación arquitectónica* mediante [En Blanco. Revista de arquitectura],<sup>4</sup> una publicación de investigación indexada que muestra en detalle la materialidad de las mejores y más actuales arquitecturas de hormigón visto.

<sup>3</sup> El desarrollo y los resultados de las actividades de difusión profesional y concursos de arquitectura pueden visualizarse en la web de la Cátedra Blanca Valencia: <http://www.upv.es/catedrablanca/>

<sup>4</sup> El histórico de [En Blanco. Revista de Arquitectura] puede consultarse desde su web adscrita a la plataforma *Open Journal System*: <https://polipapers.upv.es/index.php/enblanco>

Finalmente, la cuarta actividad desarrollada por esta cátedra está vinculada con la *docencia del proyecto arquitectónico* y consiste, precisamente, en la creación y desarrollo de las asignaturas PHB y MAPA. Son ya doce los cursos académicos en los que se traza un itinerario que pretende acercar al alumno al diseño de encofrados y a la construcción de piezas reales de hormigón blanco visto. Antes de proceder al análisis de las asignaturas, es importante destacar, en primer lugar, su gran demanda, ya que todos los años se colmatan las capacidades máximas de aforo de los grupos (35 alumnos en cada una de ellas); en segundo lugar, es un dato significativo que más del 80% del estudiantado esté formado por alumnos de intercambio provenientes de diversas escuelas de arquitectura, hecho que supone un enorme enriquecimiento de la dinámica de trabajo y el aprendizaje, así como de los resultados obtenidos.

## 2.2. Método docente y herramientas tradicionalmente empleadas en las asignaturas

El proyecto es el momento más creativo de todo el proceso edificatorio. En este sentido, el aspecto que más interesa del proyecto es su carácter de formalización como creación intelectual destinada a servir de guía y referencia en un proceso muy complejo. Así pues, lo que realmente importa son los pasos, los procesos y los estados intermedios que conducen desde la idea hasta una materialización suficiente de dicho proyecto.

De hecho, la enseñanza del proyecto arquitectónico se mueve entre dos polos diferenciados: el fomento de la creatividad en los alumnos –el incremento de su capacidad para producir ideas nuevas–, y la formación disciplinar –el desarrollo de su capacidad para realizar adecuadamente las ideas arquitectónicas a partir del conocimiento de los diferentes parámetros que operan en la definición de la forma y su crítica–. Para el desarrollo de esta doble capacidad de ideación y materialización, se deben transmitir conocimientos teóricos y habilidades prácticas, entrando en escena el binomio promulgado por Carles Martí Arís (2005) sobre la importancia del proceso dialéctico entre *pensamiento* y *acción*. Tanto pensamiento como acción requieren del análisis y la confrontación continua entre numerosas alternativas y sus respectivas decisiones, las cuales deben adoptarse basándose en la lógica interna que establece la relación entre las partes, y de éstas con el conjunto.

Tal y como se ha argumentado, las asignaturas PHB y MAPA, atienden a una metodología basada en el *aprendizaje mediante la acción* y el *aprendizaje basado en proyectos* (ABP o PBL, *Project-Based Learning*), métodos de aprendizaje activo, donde el estudiante, a través de la puesta en marcha del proyecto arquitectónico adquiere conocimientos y habilidades al trabajar durante un periodo prolongado dedicado a la investigación y resolución de una problemática compleja y real. Pero además, las asignaturas trabajan el proyecto combinando conjuntamente *diseño* y *construcción*. Es lo que se conoce con el término tan utilizado por el Movimiento Moderno *Baukunst* (arte de la construcción) y que también se conoce como *learning by building* (Desplazes, 2017). Así, a la docencia propia del taller de proyectos y del taller de maquetas se incorpora *el pie de obra* (o concepto de *Baustelle*) como uno de los escenarios de trabajo.

Consecuentemente, los ejercicios planteados para estas asignaturas son el resultado de una reflexión sobre los contenidos -convenidos y publicados en las guías docentes- concretados en dos enunciados que, como si de un encargo profesional se tratara, buscan el dominio del alumno en relación a los recursos teóricos y las capacidades prácticas que le permitan abordar el diseño y producción de la arquitectura de hormigón visto, fundamentada en la lógica del proceso, desde su concepción hasta su construcción. Los dos ejercicios o fases de las asignaturas se corresponden con las dos acciones antes mencionadas: una relacionada con el análisis o pensamiento (arte - diseño) y la otra con la síntesis o acción (construcción - oficio); una evolución que va desde la experimentación con materiales asimilables al hormigón y trabajables en el taller

de maquetas de la ETSA-UPV -escayola-, hasta la construcción real del material fabricado en la central CEMEX-BUÑOL -hormigón blanco.

De este modo, en la primera parte se fomenta la experimentación del diseño y la exploración de las posibilidades formales de la arquitectura concebida en hormigón blanco visto y en la segunda el desarrollo y fabricación de los encofrados que dan soporte a la maqueta del edificio, al vertido y al desencofrado del hormigón. En aras de establecer un debate adicional, creativo y reflexivo el proyecto se concibe y desarrolla en grupos de tres o cuatro estudiantes.

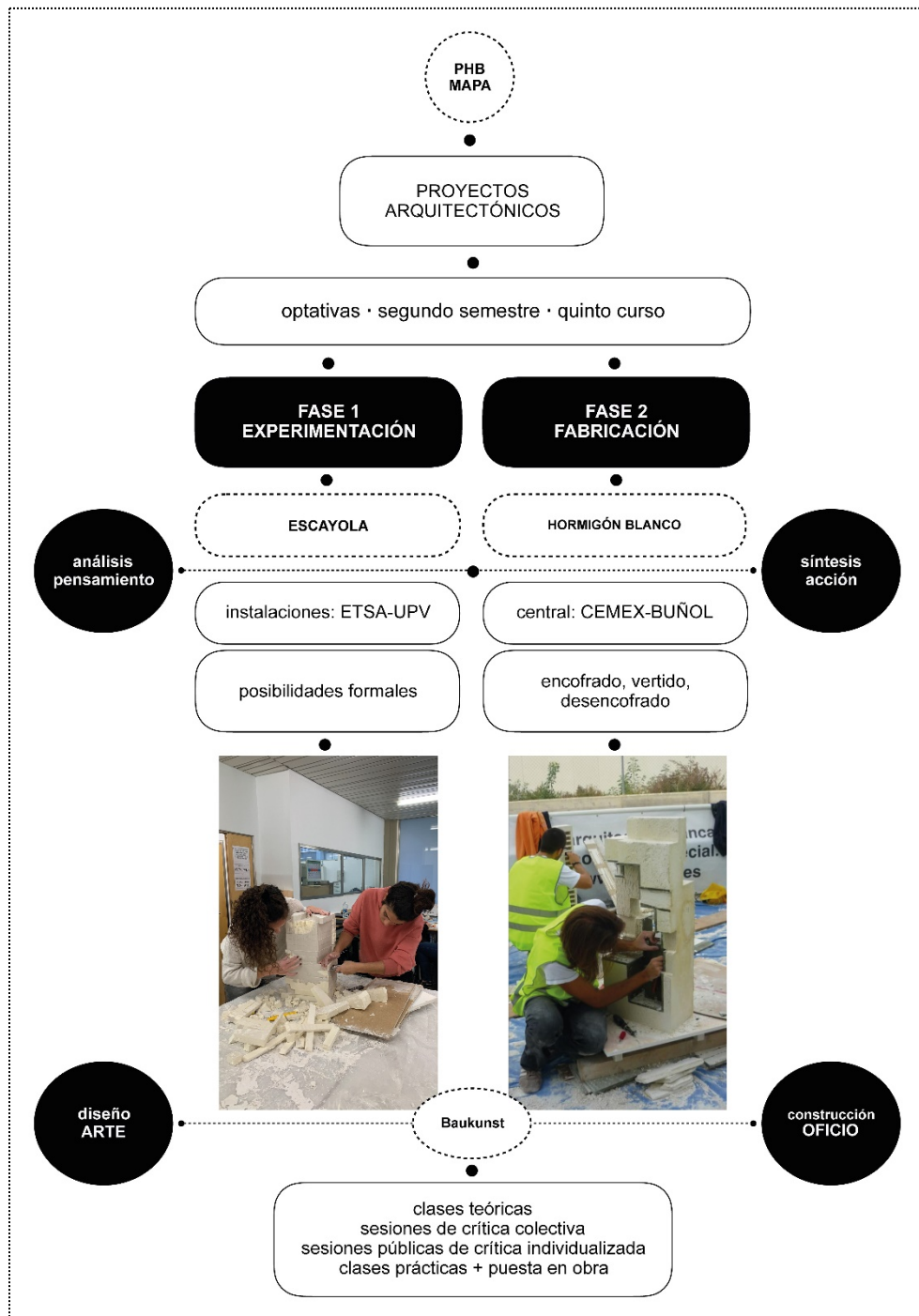


Fig. 2 Esquema organizativo de las asignaturas. Fuente: los autores (2020)

### 2.2.1. Fase 1. Exploración del material

En la primera parte se trabaja la forma de la arquitectura proyectada y materializada con hormigón desde cuatro sistemas de composición distintos: planos rectos; superficies de curvatura simple o alabeadas; prismas o *cajas*; y sólidos complejos que se tallan o se excavan para definir su forma. Para ello se emplea un sistema metodológico basado en clases teóricas consistentes en el análisis de casos, clases prácticas en las que se trabaja con maquetas a escala y sesiones públicas de crítica colectiva e individual.

Esta fase culmina con la realización de una maqueta de escayola a escala 1/200, a partir de una propuesta formal inicial, que haya sido desarrollada por alguno de los componentes del equipo en cursos anteriores. De este modo, por un lado, se acortan tiempos y, por otro, se obliga a una adaptación del proyecto según los condicionantes intrínsecos de una arquitectura con condición material. En el proyecto se pueden emplear cualquiera de los sistemas de composición mencionados o la combinatoria de varios.

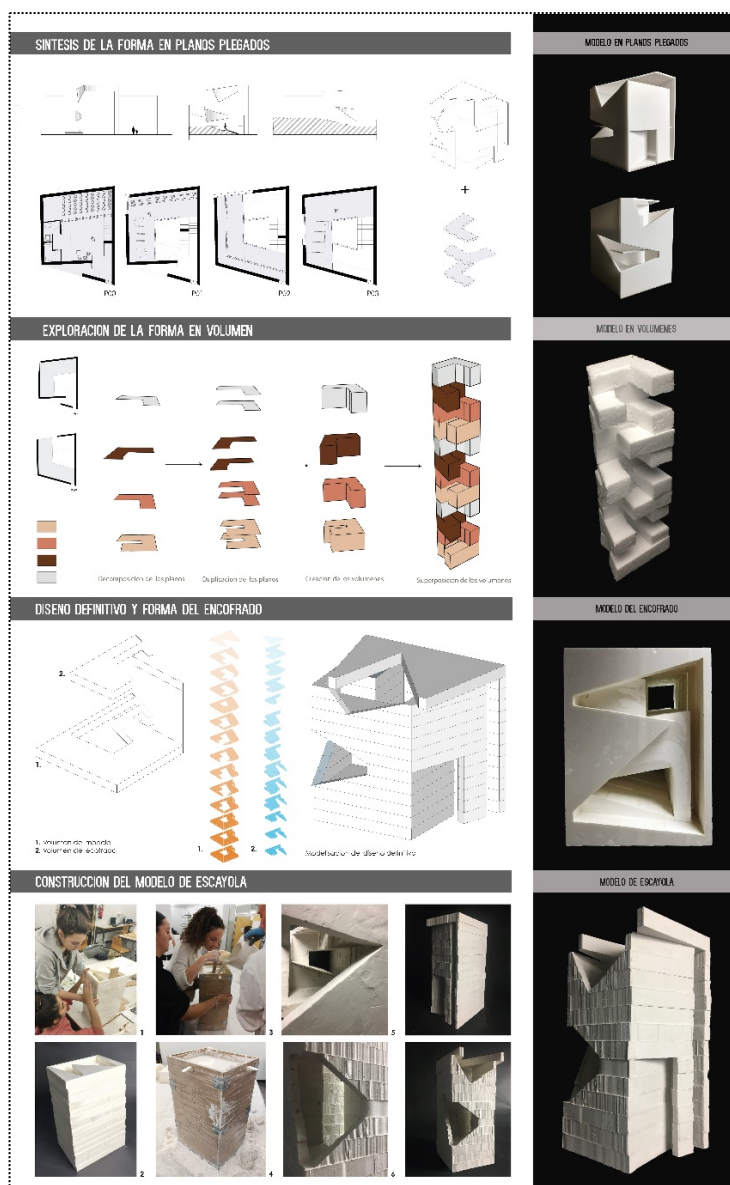


Fig. 3 Procesos teórico-prácticos de la primera fase de PHB y MAPA. Fuente: Salma Aouam, Sara Gil, Alessia Mazzarano y Julie Vincent (2020)

Los trabajos relativos a esta etapa, cuya secuencia se muestran en la figura 3, abarcan la mitad del segundo cuatrimestre, coincidiendo el momento del vertido de escayola con la semana previa a las vacaciones de Fallas. Es por ello, que el final de esta fase concurre con el inicio del confinamiento acontecido a mediados de marzo del pasado año, y por tanto la docencia no se vio alterada por ningún cambio metodológico respecto de cursos anteriores. Se muestra a continuación un panel A1, ejemplo de como los equipos exponen los análisis, procesos y conclusiones de esta primera etapa de exploración material.

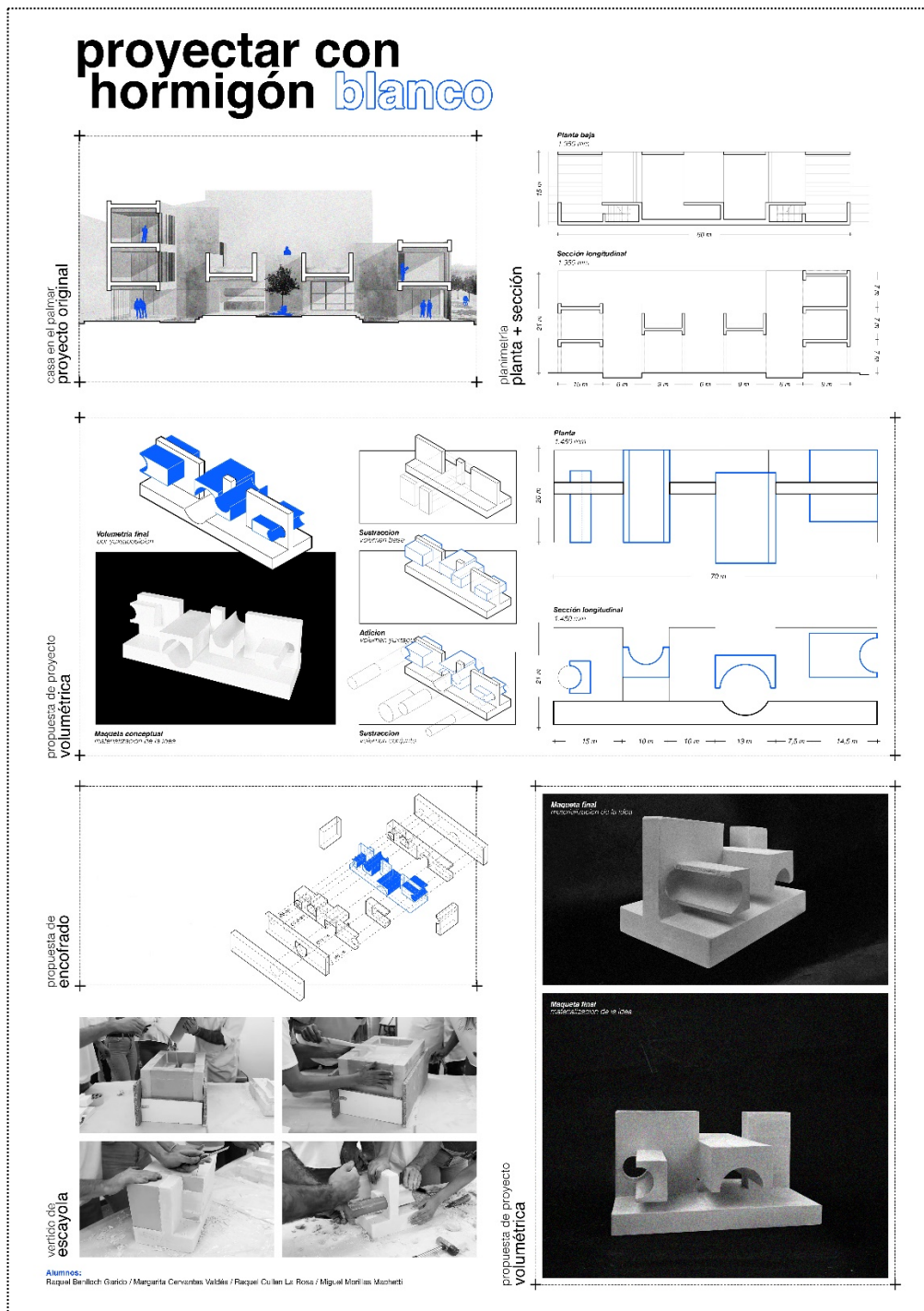


Fig. 4 Panel resumen de la primera fase de PHB y MAPA. Fuente: Raquel Benlloch Garrido, Margarita Cervantes Valdés, Raquel Patricia Cullen La Rosa y Miguel Morillas Machetti (2020)

### 2.2.2. Fase 2. Definición constructiva y puesta en obra. Antes del Covid-19

En la segunda parte, también con el apoyo de clases teóricas, prácticas y críticas, se trabaja sobre la definición y construcción de la maqueta de una arquitectura de hormigón visto. En esta fase se procede, en primer lugar, con el diseño del molde, o encofrado, que imprimirá en la pieza la forma proyectada. Se estudia su materialidad, sistema de montaje, comportamiento durante el vertido y desmontaje. La maqueta construida con hormigón blanco representa un edificio específico a escala 1:100 que debe ajustarse a dos condicionantes conocidos de antemano: no sobrepasar un volumen de 1 metro cúbico de hormigón ni un peso de 100 kilogramos.

Este proceso se ve altamente enriquecido por la aportación de profesores de la Facultad de Bellas Artes y profesionales externos de la empresa CEMEX, que ayudan a profundizar en temas técnicos como el reconocimiento de la composición del material y su repercusión en el diseño de los encofrados, así como en temas más artísticos, tales como el trabajo de las texturas o el significado de las formas. El proceso culmina con el trabajo *a pie de obra* en la planta de CEMEX en Buñol durante dos sesiones en las que se procede al vertido de hormigón blanco en los encofrados construidos por los alumnos y al desencofrado de la pieza, todo ello bajo la supervisión y asesoramiento de los profesores y los técnicos de CEMEX. Éste es, sin duda, el momento cumbre del proceso: los alumnos experimentan físicamente la fabricación y puesta en obra del material y comprueban la problemática de la práctica profesional derivada de la construcción con hormigón visto.



Fig. 5 Visita a la central hormigonera de Cemex en Buñol. Momento de vertido del material. Fuente: Los autores (2018)

La experiencia proyectual se concluye con una exposición situada el hall de la ETSA-UPV en la que se hacen públicas las piezas de hormigón y los paneles A1, los cuales explican a modo de conclusión la globalidad del proceso. Los resultados muestran una gran variedad de soluciones de diversa calidad formal y material, así como la experimentación en torno a las posibles tonalidades, texturas y formas, aspectos relacionados con la materialidad que el hormigón es capaz de ofrecer.

**TODO DE UNA PIEZA**

**IDEA**  
Seguimos el concepto de todo de una pieza o más, continuando todo lo material que se crea: el edificio mismo es el hormigón, y se crea definiendo una forma, para después valorar y apoyar el todo.  
Nuestro caso es diseño de piezas de hormigón visto. La producción de las piezas se realiza en un taller de hormigón visto, a la medida del sitio. El caso de este taller está por el sistema de control de calidad y finaliza el concreto.

**MUESTRA**  
Muestra del resultado de obra. Muestra cómo se encaja y genera, a lo largo de la obra, cómo se genera el espacio de movimiento o de obra por último se genera el edificio.  
Comenzamos con un espacio interior, se define una idea, que genera un espacio y un volumen del espacio.

**ENCAJADO**  
El montaje tiene unas dimensiones de fabricación, para conseguirlo se hacen los siguientes pasos: a) una serie de bloques para que, a partir de ellos, se pueda hacer el todo. Se trata de hacer el engranaje en un caso de hecho, añadiendo después una estructura, que sea resistente a la carga y permita la estructura con apoyo de la obra. Finalmente un espacio de modo de obra y con todo el resto de obra.

**PROGRAMA**  
El edificio construido la 300 es un edificio de acceso desde un espacio de obra de obra, que configura una plaza amplia de obra. Comienza así el recorrido hacia el interior, donde se genera el espacio de obra de obra, que genera un espacio de obra de obra, que genera un espacio de obra de obra.

**INFORMACIÓN**  
Acceso

La obra es obra de obra, que genera un espacio de obra de obra, que genera un espacio de obra de obra, que genera un espacio de obra de obra.

Fig. 6 Panel resumen de la segunda fase de PHB y MAPA. Fuente: Valentina González Sáez, Serena Motta, Luis Molina Martín y María Isabel Plá Ferrer (2013)





Fig. 7 Exposición de maquetas y paneles. Fuente: los autores (2017, 2018, 2019)

Desgraciadamente, en el pasado curso 2019-2020 no se pudo desarrollar esta segunda fase de trabajo, decretándose el estado de alarma justo antes de su comienzo. La suerte de contar con los días *vacacionales* de unas *Fallas confinadas* posibilitaron tiempo para su reformulación profunda. La transformación del enunciado buscó ofrecer un aprendizaje que no alterara los objetivos formativos anteriores y en donde el estudiante siguiera descubriendo las propiedades materiales a través de la práctica directa. El profesorado aspiró a incentivar el divertimento e ingenio de los alumnos, teniendo en cuenta la casuística de un escenario atípico: el aula era una habitación y la enseñanza proyectual exclusivamente online. Todo esto supondría nuevos retos docentes (e inesperados) completamente distintos a los comúnmente vividos.

### 3. Reformulación docente de la fase 2 después del Covid-19

#### 3.1. Adaptación del método y de las herramientas de trabajo

Ante una situación adversa a la práctica proyectual, se planteó que el contacto directo con la realidad constructiva fuera imprescindible y complementaria a los conocimientos teóricos y estéticos ofrecidos a través de las clases online (herramienta Teams de Microsoft). Por ello, sustituimos el hormigón por materiales caseros que tuvieran propiedades semejantes en algún aspecto y que además fueran fácilmente accesibles. Propusimos los siguientes:

- *Para la masa:* arquitectura superficial (gunitado: harina + papel delgado -periódico o similar- + agua); arquitectura másica (vertido: harina + agua)
- *Para el encofrado:* objetos encontrados en casa (moldes u objetos hinchables)

Así, el alumno debía explorar las siguientes cuestiones:

- *Dosificación y experimentación.* Al igual que el hormigón es un material compuesto que se dosifica y mezcla, con los nuevos materiales el alumno debía ensayar proporciones, mezclas y tiempos.
- *Puesta en obra.* En similitud con el hormigón como material moldeable, cuyo proceso de puesta en obra condiciona la forma del elemento construido con el material casero, el alumno debía experimentar con los sistemas constructivos másicos o superficiales.
- *Encofrado.* El encofrado como definidor de la forma. La construcción del vacío. El negativo del objeto o espacio buscado y materializado con hormigón. Así pues, el alumno debía trabajar con diversos materiales, técnicas y diseño del encofrado.
- *Texturas.* Del mismo modo en que el hormigón es un material con adaptación de texturas, el alumno debía explorar la superficie de acabado.
- *Resistencia.* La forma resultante condiciona la resistencia del objeto. Por ello, el alumno debía ensayar el objeto individual y sus agrupaciones como sistema estructural.
- *Composición.* El espacio habitable entendido desde sistemas compositivos, en donde el alumno debía explorar su adición, sustracción y transformación.
- *Función y escala.* La arquitectura que trasciende la función. El alumno debía otorgar una/s función/es y una escala real al espacio creado. ¿Forma o espacio? ¿Lleno o vacío?

Para ello, se estableció una metodología basada, por un lado, en clases teóricas breves acompañadas de actividades en las que se introdujeran los diferentes conceptos relacionados con las propiedades del hormigón; por otro, correcciones grupales en las que se observara la evolución experimental de los conceptos arriba descritos. Como novedad importante, y por motivos de operatividad durante el confinamiento, el trabajo se planteó individual, aunque excepcionalmente pudiera realizarse en grupo, siempre y cuando los alumnos estuvieran conviviendo en la misma casa. La entrega final consistió en un panel A1, resumen del trabajo realizado, más un diario de viaje que fuera fuente documental e historial de todo el proceso desarrollado.

El calendario se organizó de acuerdo a tres actividades sucesivas: la experimentación de materiales y aditivos (dosificación y encofrado), la configuración de la forma y el espacio (sistemas de agrupación a partir del diseño de piezas seriadas) y la concreción arquitectónica (escala y función de espacios arquitectónicos compuestos). Se muestra a continuación el esquema de las actividades y algunos resultados obtenidos.

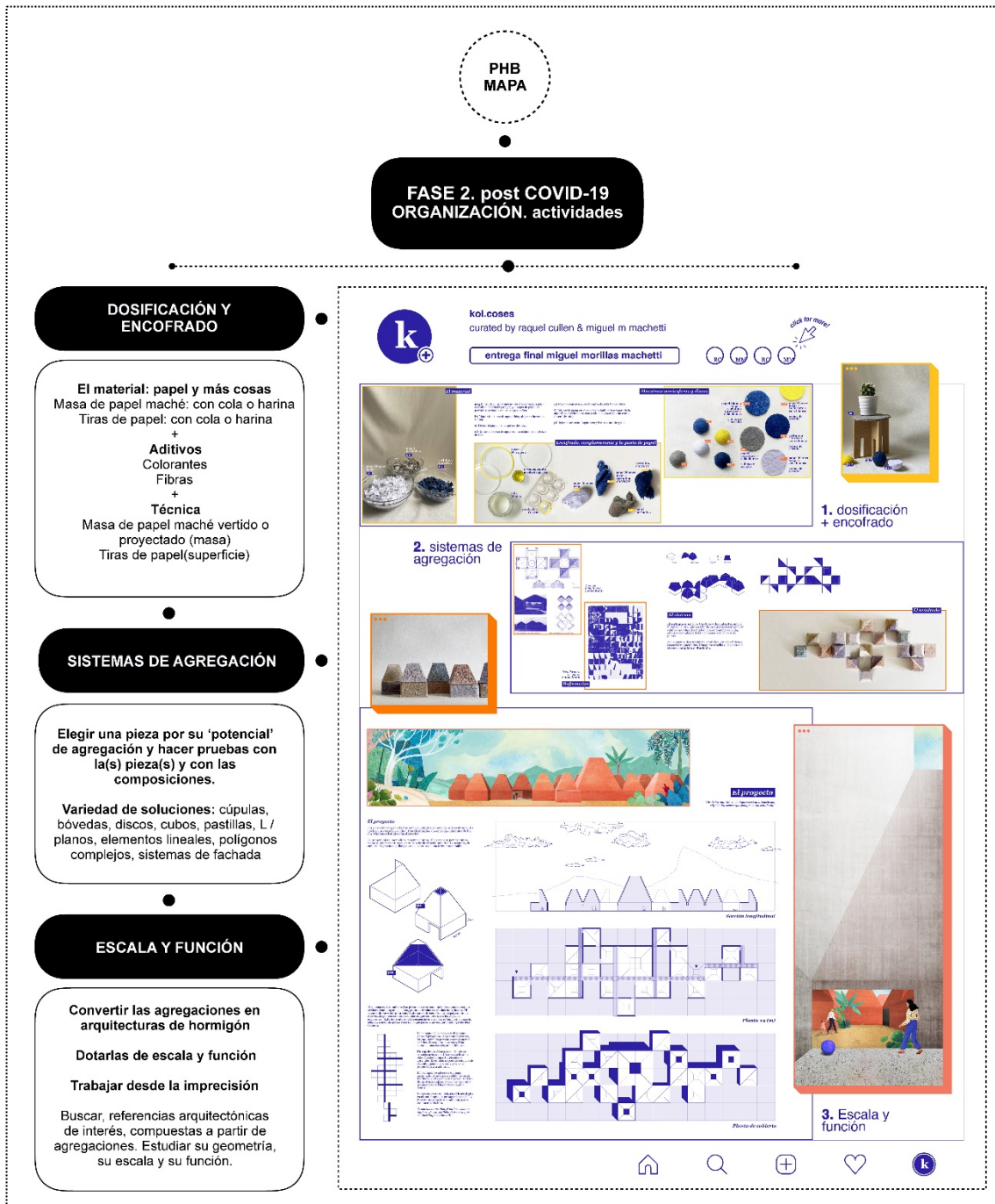


Fig. 8 Organización de la fase 2 después del COVID19. Fuente: Miguel Morillas Machetti (2020)

Los proyectos mostraron una gran variedad de soluciones, impensables en relación a los medios con los que contaron los alumnos. Tal y como muestra la figura 9, se experimentaron distintos materiales, aditivos y encofrados, siendo las formas resultantes de naturaleza muy diversa: arquitecturas concebidas y agregadas mediante sistemas de bóvedas, cúpulas, cilindros y discos; cubos y piezas rectangulares o troncocónicas; e incluso geometrías más complejas cuya escala, en ocasiones, hizo que fueran constitutivas de sistemas de envolventes. El diario de viaje también fue de gran interés, siendo consultables gran parte de los casos a través de las redes sociales.

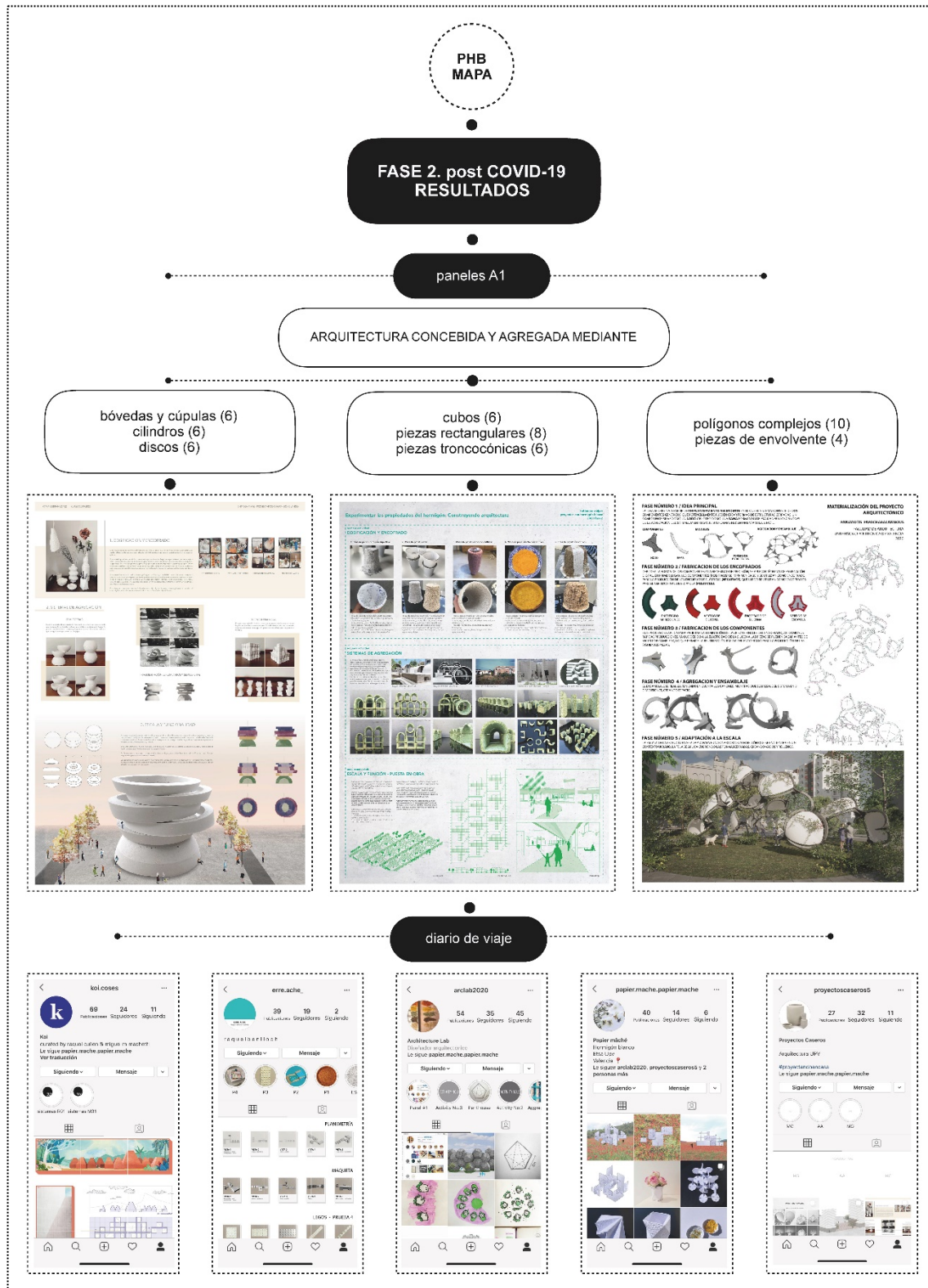


Fig. 9 Resultados de la fase 2 después del COVID19. Fuente: los autores (2020)

#### 4. Conclusiones

Pensar: idear construcciones. Construir: levantar ideas. La arquitectura es siempre idea construida. (Campo Baeza, 1996) Con estas palabras de Alberto Campo Baeza se concluye esta comunicación que, en primer lugar, expone el trabajo docente desarrollado en las asignaturas proyectuales y eminentemente prácticas denominadas de PHB y MAPA y, en segundo lugar, compara su método y herramientas docentes en dos escenarios distintos: antes y después del COVID-19. Es claro que los resultados obtenidos muestran diferencias sustanciales relacionadas con los recursos materiales, pero queda en evidencia que la creatividad del estudiante, en cuanto a ingenio constructivo y formas proyectadas, para nada es inferior.

Pese a la docencia online y pese a no disponer de las herramientas y recursos fundamentales con los que se trabajaban estas dos asignaturas (principalmente el hormigón blanco visto construido en las instalaciones de CEMEX) el método de aprendizaje basado en *learning by doing* y *learning by building* ha seguido vigente. El alumno ha sido el protagonista del proceso de aprendizaje y *sus manos* han construido arquitecturas conceptuales, aunque materiales, que finalmente han tenido función y escala arquitectónica; porque la secuencia del proceso no es casual: desde lo material y constructivo hasta lo funcional.

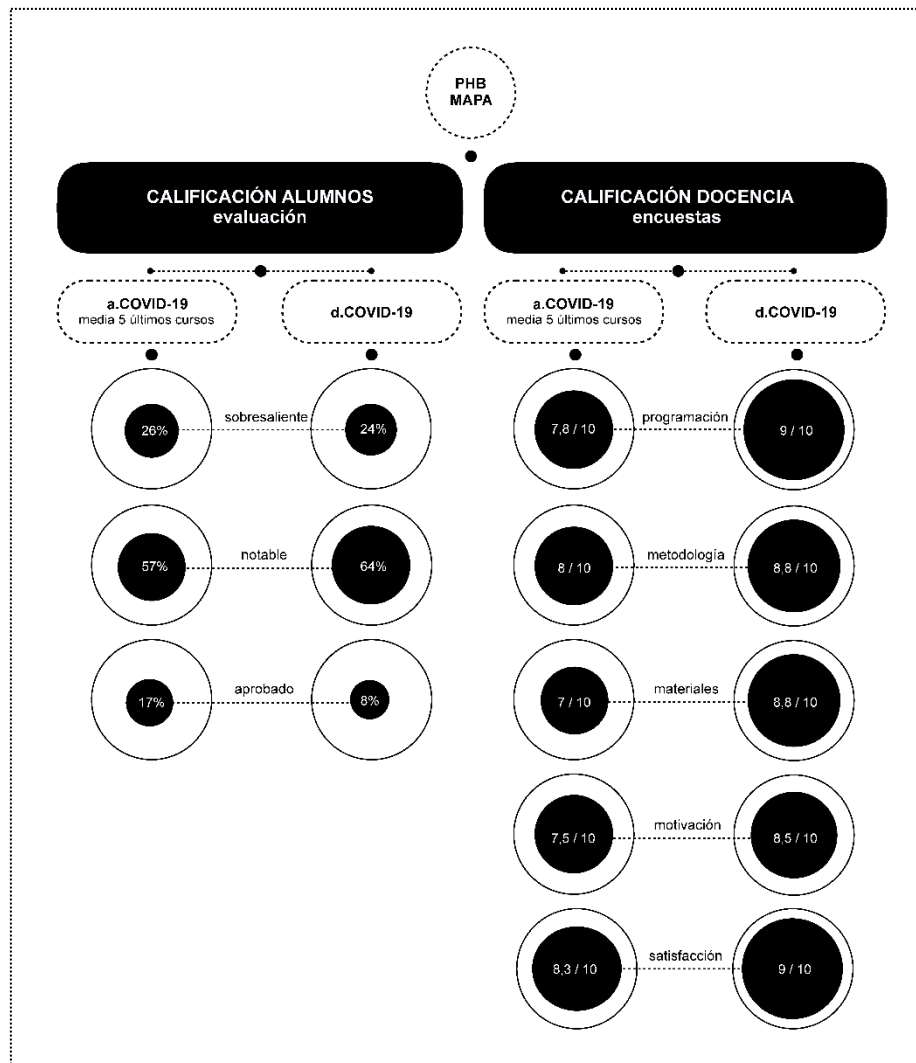


Fig. 10 Comparativa de indicadores de evaluación antes y después del COVID19. Fuente: los autores (2020)

La figura 10 refleja que los indicadores cuantitativos (la evaluación de los proyectos entregados y las encuestas de satisfacción del profesorado) no se han visto mermados, sino todo lo contrario. No obstante, y sin olvidar la excepcionalidad del marco en el que se produce esta docencia, hay que tener claro que el aprendizaje online y los materiales caseros nunca podrán sustituir el taller de proyectos y la vivencia real de trabajar el hormigón; prácticas proyectuales y experiencias académico-profesionales llevadas a cabo en las asignaturas de PHB y MAPA y que enriquecen el día a día de la universidad, la escuela, el alumnado y también de la industria.

## 5. Agradecimientos

Agradecemos a la profesora Débora Domingo-Calabuig su colaboración en el curso 2019-2020, siendo fundamentales sus aportaciones a la situación de docencia *confinada*. Agradecemos los recursos que nos brinda la empresa Cemex, año tras año, poniendo a disposición de profesores y alumnos sus materiales, equipos técnicos y personal. En especial, damos las gracias al director comercial de Cemex España, Javier Fuertes Franco de Espés, por su continua implicación.

## 6. Bibliografía

- BARDÍ I MILÀ, B. y GARCÍA-ESCUADERO, D. (2017). “Dos modelos pedagógicos: conocer versus saber hacer”. En *JIDA 4, Textos de Arquitectura, Docencia e Innovación*. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC. 16-33.
- BISQUERRA ALZINA, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.
- CAMPO BAEZA, A. (1996). *La Idea Construida. La Arquitectura a la luz de las palabras*. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.
- DEPLAZES, A.; LINARES DE LA TORRE, O.; y SALMERÓN ESPINOSA, M. (2017). “Learning by building. Dos experiencias didácticas de la Cátedra Deplazes ETH-Z”. En *JIDA '17, Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC. 123-137.
- DEWEY, J. (1951). *La ciencia de la educación*. Buenos Aires: Editorial Losada.
- GARDNER, H. (1993). *Frames of Mind: the theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- GOLEMAN, D. (1992). *La inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- MARTÍ ARÍS, C. (2005). *La cimbra y el arco*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.
- SCHANK, R. (2007). “Solo se aprende haciendo”. Entrevista de Eduardo Punset en Redes Crisis educativa. <<http://edulibre.info/roger-schank-crisis-o-revolución>> [Consulta: 2 de septiembre de 2020]
- SCHOOL OF ARCHITECTURE AT PRINCETON UNIVERSITY. *Radical Pedagogies in Architectural Education*. <<http://radical-pedagogies.com>> [Consulta: 2 de septiembre de 2020]
- SKINNER, B. F. (1970). *Tecnología de la enseñanza*. Barcelona: Editorial Labor.
- SOLÀ-MORALES, P. (2013). “The Design Studio: a case study in teaching and Learning practical knowledge”. En *JIDA '13, Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC. 54-59.
- STENBERG, R.J. y WAGNER R.K. (1986). *Practical Intelligence*. New York: Cambridge University Press.