

JIDA'25
INTERNACIONALES

XIII JORNADAS
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION
IN ARCHITECTURE JIDA'25

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'25

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA Y
EDIFICACIÓN DE CARTAGENA (ETSAE-UPCT)

13 Y 14 DE NOVIEMBRE DE 2025



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



f SéNeCa⁽⁺⁾
Agencia de Ciencia y Tecnología
Región de Murcia

Organiza e impulsa **Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC)**

*El Congreso (22893/OC/25) ha sido financiado por la Consejería de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor, a través de la **Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia** (<http://www.fseneca.es>) con cargo al Programa Regional de Movilidad, Colaboración internacional e Intercambio de Conocimiento “Jiménez de la Espada” en el marco de la convocatoria de ayudas a la organización de congresos y reuniones científico-técnicas (plan de actuación 2025).*

Editores

Berta Bardí-Milà, Daniel García-Escudero

Edita

Iniciativa Digital Politècnica, Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

ISBN 979-13-87613-89-1 (IDP-UPC)

eISSN 2462-571X

© de los textos y las imágenes: los autores

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



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons:

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

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

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

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

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

La inclusión de imágenes y gráficos provenientes de fuentes distintas al autor de la ponencia, están realizadas a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico; siempre indicando su fuente y, si se dispone de él, el nombre del autor.

Comité Organizador JIDA'25

Dirección y edición

Berta Bardí-Milà (UPC)

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

Daniel García-Escudero (UPC)

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

Organización

Pedro García Martínez (ETSAE-UPCT)

Dr. Arquitecto, Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación.
Área de Proyectos Arquitectónicos

Pedro Jiménez Vicario (ETSAE-UPCT)

Dr. Arquitecto, Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación. Área de
Expresión Gráfica Arquitectónica

Joan Moreno Sanz (UPC)

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

David Navarro Moreno (ETSAE-UPCT)

Dr. Ingeniero de Edificación, Departamento de Arquitectura y Tecnología de la
Edificación. Área de Construcciones Arquitectónicas

Raffaele Pérez (ETSAE-UPCT)

Dr. Arquitecto. Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación. Personal
Técnico de Administración y Servicios

Manuel Alejandro Ródenas López (ETSAE-UPCT)

Dr. Arquitecto. Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación. Área de
Expresión Gráfica Arquitectónica

Judit Taberna Torres (UPC)

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Coordinación

Alba Arboix Alió (UB)

Dra. Arquitecta, Departamento de Artes Visuales y Diseño, UB

Comité Científico JIDA'25

Francisco Javier Abarca Álvarez

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAG-UGR

Luisa Alarcón González

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Lara Alcaina Pozo

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EAR-URV

Alberto Álvarez Agea

Dr. Arquitecto, Expresión Gráfica Arquitectónica, EIF-URJC

Irma Arribas Pérez

Dra. Arquitecta, Diseño, IED

Raimundo Bambó Naya

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

Macarena Paz Barrientos Díaz

Dra. Arquitecta, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile

Teresita Paz Bustamante Bustamante

Arquitecta, Magister en Arquitectura del Paisaje, Universidad San Sebastián, sede Valdivia, Chile

Belén Butragueño Díaz-Guerra

Dra. Arquitecta, CAPPA, UTA, School of Architecture, USA

Francisco Javier Castellano-Pulido

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, eAM'-UMA

Raúl Castellanos Gómez

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Nuria Castilla Cabanes

Dra. Arquitecta, Construcciones arquitectónicas, ETSA-UPV

David Caralt

Arquitecto, Universidad San Sebastián, sede Concepción, Chile

Rafael Córdoba Hernández

Dr. Arquitecto, Urbanística y Ordenación del Territorio, ETSAM-UPM

Rafael de Lacour Jiménez

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSAG-UGR

Eduardo Delgado Orusco

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

Débora Domingo Calabuig

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Jose María Echarte Ramos

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EIF-URJC

Elena Escudero López

Dra. Arquitecta, Urbanística y Ordenación del Territorio, Escuela de Arquitectura - UAH

Antonio Estepa Rubio

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, USJ

Sagrario Fernández Raga

Dra. Arquitecta, Composición Arquitectónica, ETSAVA-Uva

Nieves Fernández Villalobos

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

Maritza Carolina Fonseca Alvarado

Dra.(c) en Desarrollo Sostenible, Arquitecta, Universidad San Sebastián, sede De la Patagonia, Chile

Arturo Frediani Sarfati

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-URV

David García-Asenjo Llana

Dr. Arquitecto, Composición Arquitectónica, EIF-URJC

Sergio García-Pérez

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

Arianna Guardiola Villora

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

Ula Iruretagoiena Busturia

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA UPV/EHU

Ana Eugenia Jara Venegas

Arquitecta, Universidad San Sebastián, sede Concepción, Chile

Laura Jeschke

Dra. Paisajista, Urbanística y Ordenación del Territorio, EIF-URJC

José M^a Jové Sandoval

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

Juan Carlos Lobato Valdespino

Dr. Arquitecto, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México

Emma López Bahut

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

Ignacio Javier Loyola Lizama

Arquitecto, Máster Estudios Avanzados, Universidad Católica del Maule, Chile

Íñigo Lizundia Uranga

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSA UPV/EHU

Carlos Marmolejo Duarte

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

Raquel Martínez Gutiérrez

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EIF-URJC

Ana Patricia Minguito García

Arquitecta, Composición Arquitectónica, ETSAM-UPM

María Pura Moreno Moreno

Dra. Arquitecta y Socióloga, Composición Arquitectónica, EIF-URJC

Isidro Navarro Delgado

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Olatz Ocerin Ibáñez

Arquitecta, Dra. en Filosofía, Construcciones Arquitectónicas, ETSA UPV/EHU

Ana Belén Onecha Pérez

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

Daniel Ovalle Costal

Arquitecto, The Bartlett School of Architecture, UCL

Iñigo Peñalba Arribas

Dr. Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSA UPV/EHU

Oriol Pons Valladares

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

Antonio S. Río Vázquez

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

Carlos Rodríguez Fernández

Dr. Arquitecto, Composición Arquitectónica, ETSAVA-Uva

Emilia Román López

Dra. Arquitecta, Urbanística y Ordenación del Territorio, ETSAM-UPM

Irene Ros Martín

Dra. Arquitecta Técnica e Ingeniera de Edificación, Construcciones Arquitectónicas, EIF-URJC

Borja Ruiz-Apiláñez Corrochano

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

Mara Sánchez Llorens

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

Mario Sangalli

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA UPV/EHU

Marta Serra Permanyer

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

Koldo Telleria Andueza

Dr. Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSA UPV/EHU

Ramon Torres Herrera

Dr. Físico, Departamento de Física, ETSAB-UPC

Francesc Valls Dalmau

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

José Vela Castillo

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

Ferran Ventura Blanch

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

Ignacio Vicente-Sandoval González

Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, EIF-URJC

Isabel Zaragoza

Dra. Arquitecta, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

ÍNDICE

1. **La integración del Análisis del Ciclo de Vida en la enseñanza proyectual transversal. *The integration of Life Cycle Assessment into cross-disciplinary project design teaching.*** Rey-Álvarez, Belén.
2. **El dibujo a línea como proceso iterativo en el proyecto de arquitectura. *Line drawing as an iterative process in architectural design.*** Rodríguez-Aguilera, Ana Isabel; Infantes-Pérez, Alejandro; Muñoz-Godino, Javier.
3. **Graphic references: collaborative dynamics for learning architectural communication. *Referentes gráficos: dinámicas colaborativas para aprender a comunicar la arquitectura.*** Roca-Musach, Marc.
4. **Viviendas resilientes: estrategias evolutivas frente al cambio y la incertidumbre. *Resilient housing: evolutionary strategies in the face of change and uncertainty.*** Breton, Fèlix.
5. **Atravesar el plano: aprender arquitectura desde la performatividad. *Crossing the Plane: Learning Architecture through Performativity.*** Machado-Penso, María Verónica.
6. **Transferencias gráficas: procesos mixtos de análisis arquitectónico. *Graphic transfers: mixed processes of architectural analysis.*** Prieto Castro, Salvador; Mena Vega, Pedro.
7. **Digitalización en la enseñanza de arquitectura: aprendizaje activo, reflexión y colaboración con herramientas digitales. *Digitalizing architectural education: active learning, reflection, and collaboration with digital tools.*** Ramos-Martín, M.; García-Ríos, I.; González-Uriel, A.; Aliberti, L.
8. **Aprendizaje activo en asignaturas tecnológicas de máster a través del diseño integrado. *Active learning in technological subjects of master through integrated design.*** Pérez-Egea, Adolfo; Vázquez-Arenas, Gemma.
9. **Narrativas: una herramienta para el diseño de visualizaciones emancipadas de la vivienda. *Storytelling: a tool for designing emancipated housing visualizations.*** López-Ujaque, José Manuel; Navarro-Jover, Luis.
10. **La Emblemática como género y herramienta para la investigación. *The Emblematic as a genre and tool for research.*** Trovato, Graziella.
11. **Exponer para investigar: revisión crítica de un caso de la Escuela de Valparaíso [1982]. *Research by Exhibiting: A Critical Review of a case of the Valparaíso School [1982].*** Coutand-Talarico, Olivia.
12. **Investigación y desarrollo de proyectos arquitectónicos a través de entornos inmersivos. *Research and development of architectural projects through immersive environments.*** Ortiz Martínez de Carnero, Rafael.
13. **Pedagogía de la biodiversidad en Arquitectura: aprender a cohabitar con lo vivo. *Biodiversity Pedagogy in Architecture: Learning to Cohabit with the Living.*** Luque-García, Eva; Fernández-Valderrama, Luz.
14. **Du connu à l'inconnu: aprendiendo Geometría Descriptiva a través del diseño. *Du connu à l'inconnu: Learning Descriptive Geometry by the design.*** Moya-Olmedo, Pilar; Núñez-González, María.
15. **Aprender dibujo a través del patrimonio sevillano: una experiencia de diseño. *Learning Drawing through Sevillian Heritage: A Design-Based Experience.*** Núñez-González, María; Moya-Olmedo, Pilar.

16. **Diseño participativo para el Bienestar Social: experiencias para la innovación educativa. *Participatory Design for Social Well-Being: Experiences for Educational Innovation.*** Esmerado Martí, Anaïs; Martínez-Marcos, Amaya.
17. **Research by Design y Crisis Migratoria en Canarias: contra-cartografía y contra-diseño. *RbD and Migration Crisis in the Canary Islands: Counter-cartography & Counter-design.*** Cano-Ciborro, Víctor.
18. **Post-Occupancy Representation: Drawing Buildings in Use for Adaptive Architecture. *Representación post-ocupacional: dibujar edificios en uso para una arquitectura adaptativa.*** Cantero-Vinuesa, Antonio; Corbo, Stefano.
19. **Barrios habitables: reflexionando sobre la vivienda pública en poblaciones rurales vascas. *Livable neighborhoods: reflecting on public housing in basque countryside villages.*** Collantes Gabella, Ezequiel; Díez Oronoz, Aritz; Sagarna Aramburu, Ainara.
20. **Tentativa de agotamiento de un edificio. *An attempt at exhausting a building.*** González-Jiménez, Beatriz S.; Enia, Marco; Gil-Donoso, Eva.
21. **Antropometrías dibujadas: una aproximación gráfica a cuerpo, objeto y espacio interconectados. *Drawn anthropometries: a graphic approach to the interconnected body, object and space.*** De Jorge-Huertas Virginia; López Rodríguez, Begoña; Zarza-Arribas, Alba.
22. **Apropiaciones: una metodología para proyectar mediante fragmentos gráficos y materiales. *Appropriations: a methodology for designing through graphic fragments and materials.*** Casino-Rubio, David; Pizarro-Juanas, María José; Rueda-Jiménez, Óscar.
23. **Arquitectura en la coproducción ecosistémica, desafío disciplinar y didáctica proyectual. *Architecture in ecosystemic co-production, disciplinary challenge and design didactics.*** Reyes-Busch, Marcelo; Saavedra-Valenzuela, Ignacio; Vodanovic-Undurraga, Drago.
24. **Turism_igration: Infraesculturas para una espacialidad compartida. *Turism_igration: Infrasculptures for a shared spatiality.*** Vallespín-Toro, Nuria.
25. **Pedagogías nómadas: arquitectura como experiencia vivencial en viajes y talleres interdisciplinarios. *Nomadic Pedagogies: Architecture as a Lived Experience in Travel and Interdisciplinary Workshops.*** Galleguillos-Negroni, Valentina; Mazzarini-Watts, Piero; Mackenney-Poblete, Óscar; Ulriksen-Ojeda, Karen.
26. **Abstracción y materia: Investigación proyectual a partir de arquitectura de fortificación. *Abstraction and matter: Design-Based research from fortification architecture.*** Chandía- Arriagada, Valentina; Prado-Lamas, Tomás.
27. **Estudio de caso y Research by Design en historia y teoría de arquitectura, diseño y artes. *Case Study and Research by Design in History and Theory of Architecture, Design and Arts.*** Monard-Arciniegas, Shayarina; Ortiz-Sánchez, Ivonne.
28. **Cartografías y procesos: acciones creativas para la enseñanza de Proyectos Arquitectónicos. *Cartographies and Processes: Creative Approaches to Teaching the Architectural Design.*** Canterla Rufino, María del Pilar; Fernández-Trucios, Sara; García García, Tomás.
29. **Cajón de sastre: una metodología de análisis proyectual. *Grab bag: a methodology for project analysis.*** Muñoz-Calderón, José Manuel; Aquino-Cavero, María Carolina.
30. **Miradas cruzadas: estudio de casos sobre hábitat colectivo como método de investigación. *Crossed perspectives: case studies on collective habitat as a research method.*** Sentieri-Omarrementeria, Carla; van den Heuvel, Dirk; Mann, Eytan.

31. **Espacio Sentido: exploraciones perceptuales con envolventes dinámicas.**
Perceived Space: Sensory Explorations through Dynamic Envelopes. Aguayo-Muñoz, Amaro Antonio; Alvarez-Delgadillo, Anny Cárolay; Cruz-Cuentas, Ricardo Luis; Villanueva-Paredes, Karen Soledad.
32. **Taller de celosías. Truss workshop.** Llorente Álvarez, Alfredo; Arias Madero, Javier.
33. **SPACE STORIES: sistematización del proyecto a través de la experimentación gráfica.** *SPACE STORIES: systematization of the project through graphic experimentation.* Pérez-Tembleque, Laura; Barahona-García, Miguel.
34. **LEÑO: taller de construcción en grupo tras un análisis de indicadores de la enseñanza.** *LEÑO: group construction workshop following an analysis of teaching indicators.* Santalla-Blanco, Luis Manuel.
35. **Dibujar para construir; dibujar para proyectar: una metodología integrada en la enseñanza del dibujo arquitectónico.** *Drawing to Build; Drawing to Design: An Integrated Methodology in Architectural Drawing Education.* Girón Sierra, F.J.; Landínez González-Valcárcel, D.; Ramos Martín, M.
36. **Insectario: estructuras artrópodos para un diseño morfogenético interespecie.** *Insectario: Arthropod Structures for a Morphogenetic Interespecies Design.* Salvatierra-Meza, Belén.
37. **Del análisis al aprendizaje: investigación a través de estructuras de acero reales.** *From analysis to learning: research through real steel structures.* Calabuig-Soler, Mariano; Parra, Carlos; Martínez-Conesa, Eusebio José; Miñano-Belmonte, Isabel de la Paz.
38. **Hashtag Mnemosyne: una herramienta para el aprendizaje relacional de la Historia del Arte.** *Hashtag Mnemosyne: A tool for relational learning of Art History.* García-García, Alejandro.
39. **Investigación material para el diseño: desde lo virtual a lo físico y de regreso.** *Material research for design: moving from virtual to physical and back.* Muñoz-Díaz, Cristian; Opazo-Castro, Victoria; Albayay-Tapia, María Ignacia.
40. **Más allá del objeto: análisis y pensamiento crítico para el diseño de interiores.** *Beyond the Object: Analysis and Critical Thinking for Interior Design.* Gilabert-Sansalvador, Laura; Hernández-Navarro, Yolanda; García-Soriano, Lidia.
41. **Prospección del paisaje como referencia del proyecto arquitectónico.** *Landscape prospection as a reference for the architectural project.* Arcaraz Puntonet, Jon.
42. **Lo importante es participar: urbanismo ecosocial con los pies en el barrio.** *The important thing is to participate: neighbourhood-based eco-social urbanism.* López-Medina, Jose María; Díaz García, Vicente Javier.
43. **Arquitectura post-humana: crea tu bestia “exquisita” y diseña su hogar.** *Post-human architecture: create your “exquisite” beast and design its home.* Vallespín-Toro, Nuria; Servando-Carrillo, Rubén; Cano-Ciborro, Víctor; Gutiérrez- Rodríguez, Orlando.
44. **Proyectar desde el tren: un proyecto colaborativo interuniversitario en el Eixo Atlántico.** *Desing from the train: a collaborative inter-university Project in the Eixo Atlántico.* Sabín-Díaz, Patricia; Blanco-Lorenzo, Enirque M.; Fuertes-Dopico, Oscar; García-Requejo, Zaida.
45. **Reensamblar el pasado: un archivo abierto e interseccional.** *Reassembling the Past: An Open Intersectional Archive.* Lacomba-Montes, Paula; Campos-Urbe, Alejandro; Martínez-Millana, Elena; van den Heuvel, Dirk.

46. **Reflexiones sobre el umbral arquitectónico según un enfoque RbD. *Reflections on the architectural threshold according to an RbD approach.*** Pirina, Claudia; Ramos-Jular, Jorge; Ruiz-Iñigo, Miriam.
47. **Disfraces y fiestas: proyectar desde el juego, la representación y el pensamiento crítico. *Costumes & parties: designing through play, representation, and critical thinking.*** Montoro Coso, Ricardo; Sonntag, Franca Alexandra.
48. **Entrenar la mirada: una experiencia COIL entre arquitectura y diseño de moda. *Training the eye: a COIL experience between Architecture and Fashion Design.*** García-Requejo, Zaida; Sabín-Díaz, Patricia; Blanco-Lorenzo, Enrique M.
49. **Research by Design en arquitectura: criterios, taxonomía y validación científica. *Research by Design in Architecture: Criteria, Taxonomy and Scientific Validation.*** Sádaba, Juan; Arratibel, Álvaro.
50. **Explorando la materia: aprendiendo a pensar con las manos. *Exploring matter: Learning to think with the hands.*** Alba-Dorado, María Isabel; Andrade-Marques, María José; Sánchez-De la Chica, Juan Manuel; Del Castillo-Armas, Carla.
51. **Las Lagunas de Rabasa: un lugar; dos cursos; una experiencia docente de investigación. *The Rabasa Lagoons: one site, two courses, a research-based teaching experience.*** Castro-Domínguez, Juan Carlos.
52. **Living Labs as tools and places for RbD in Sustainability: transformative education in Architecture. *Living Labs como herramientas y lugares para la RbD en Sostenibilidad: educación transformadora en Arquitectura.*** Masseck, Torsten.
53. **Propuesta (in)docente: repensar la sostenibilidad en arquitectura desde el cuidado. *(Un)teaching Proposal: Rethinking Sustainability in Architecture through care.*** Amoroso, Serafina; Hornillos-Cárdenas, Ignacio; Fernández-Nieto, María Antonia.
54. **Teoría y praxis en proyectos: una metodología basada en la fenomenología del espacio. *Theory and Praxis in Design Projects: A Methodology Based on the Phenomenology of Space.*** Aluja-Olesti, Anton.
55. **Aprendiendo de los maestros: el RbD en la enseñanza del proyecto para no iniciados. *Learning from the Masters: Research by Design in Architectural Education for non-architects.*** Álvarez-Barrena, Sete; De-Marco, Paolo; Margagliotta, Antonino.
56. **Interfases: superposición sistémica para el diagnóstico urbano. *Interfaces: Systemic Overlap for Urban Diagnosis.*** Flores-Gutiérrez, Roberto; Aguayo-Muñoz, Amaro; Retamoso-Abarca, Candy; Zegarra-Cuadros, Daniela.
57. **Del componente a la conexión: taxonomía de los juegos de construcción. *From component to connection: Taxonomy of construction games.*** González-Cruz, Alejandro Jesús; De Teresa-Fernandez Casas, Ignacio.
58. **El *waterfront* como escenario de aprendizaje transversal al servicio de la sociedad. *The Waterfront as a framework for cross-curricular learning at the service of society.*** Andrade-Marqués, Maria Jose; García-Marín, Alberto.
59. **Pedagogías situadas: el bordado como herramienta crítica de representación arquitectónica. *Situated Pedagogies: Embroidery as a critical tool of architectural representation.*** Fuentealba-Quilodrán, Jessica.
60. **Reordenación de un frente fluvial: ejercicio de integración de la enseñanza de arquitectura. *Reorganization of a riverfront: exercise in integration in architectural teaching.*** Coronado-Sánchez, Ana; Fernández Díaz-Fierros, Pablo.

61. **Aprendizaje en arquitectura y paisaje: experiencias docentes en los Andes y la Amazonia.** *Architecture and Cultural Landscapes: Learning Experiences in the Andes and Amazon.* Sáez, Elia; Canziani, José.
62. **Laboratorio común: investigación proyectual desde prácticas de apropiación cultural.** *Common Lab: design-based research through cultural appropriation practices.* Oliva-Saavedra, Claudia; Silva-Raso, Ernesto.
63. **TFMs proyectuales como estrategia de investigación mediante diseño: una taxonomía.** *Projectual Master's Theses as Research by Design: A Taxonomy.* Agurto-Venegas, Leonardo; Espinosa-Rojas, Paulina.
64. **Un Campo de Acción para el entrenamiento del diseño arquitectónico.** *A Field of Action for Training in Architectural Design.* Martínez-Reyes, Federico.
65. **Paisaje y arquitectura en el Geoparque: diseño en red y aprendizaje interdisciplinar.** *Landscape and Architecture in the Geopark: Networked Design and Interdisciplinary Learning.* Vergara-Muñoz, Jaime.
66. **Cosmologías del diseño participativo: curso de verano PlaYInn.** *Cosmologies of participatory design: PlaYInn summer course.* Urda-Peña, Lucila; Garrido-López, Fermina; Azahara, Narjis.
67. **Metamorfosis como aproximación plástica al proceso didáctico proyectual.** *Metamorphosis as a sculptural approach to the didactic process of design education.* Araneda Gutiérrez, Claudio; Ortega Torres, Patricio.
68. **Aprendiendo a diseñar con la naturaleza: proyectando conexiones eco-sociales.** *Learning to design with nature: Projecting eco-social connections.* Mayorga-Cárdenas, Miguel; Pérez-Cambra, María del Mar.
69. **Lagunas, oasis y meandros: espacios para la reflexión en el aprendizaje alternativo de la arquitectura.** *Lagoons, oases, and meanders: spaces for reflection in alternative learning about Architecture.* Solís-Figueroa, Raúl Alejandro.
70. **Juegos de niñez: un modelo pedagógico para el primer semestre de arquitectura.** *Child's Play: a pedagogical model for the first semester of architecture.* Sáez-Gutiérrez, Nicolás; Pérez-Delacruz, Elisa.
71. **Innovación gráfica y programa arquitectónico: diálogos entre Tedeschi y Koolhaas.** *Graphic Innovation and Architectural Program: Dialogues Between Tedeschi and Koolhaas.* Butrón-Revilla, Cinthya; Manchego-Huaquipaco, Edith Gabriela.
72. **Pradoscopio: una pedagogía en torno a la huella digital en el Museo del Prado.** *Pradoscope: a pedagogy around the digital footprint in the Prado Museum.* Roig-Segovia, Eduardo; García-García, Alejandro.
73. **IA en la enseñanza de arquitectura: límites y potencial desde el Research by Design.** *AI in Architectural Education: Limits and Potential through Research by Design.* Simina, Nicoleta Alexandra.
74. **La democracia empieza en la cocina: diseño interdisciplinar para una cocina colaborativa.** *Democracy starts at kitchen: interdisciplinary design for a collaborative kitchen.* Pelegrín-Rodríguez, Marta.

Du connu à l'inconnu: aprendiendo Geometría Descriptiva a través del diseño

Du connu à l'inconnu: Learning Descriptive Geometry by the design

Moya-Olmedo, Pilar^a; Núñez-González, María^b

^a Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica, Universidad Politécnica de Madrid, España. pilar.moya.olmedo@upm.es; ^b Departamento de Expresión Gráfica y Arquitectónica, Universidad de Sevilla, España. mngonzalez@us.es

Abstract

Introductory courses in the first year of Architecture, such as Descriptive Geometry, are often perceived as instrumental tools detached from professional practice, a perception reinforced by the lack of innovation in teaching methods. To address this, a design project has been incorporated into the course to facilitate the understanding of geometric concepts and to enhance graphic skills for architectural representation, thereby linking academic learning with professional practice through a meaningful methodology. Geometry remains, and will continue to be, fundamental in three-dimensional construction through graphic solutions that combine metric, formal, and perceptual aspects, ensuring its continued relevance in architectural education. In this context, educators should focus on optimising available resources and tools, particularly in response to the reduction of credits in new academic programmes.

Keywords: *descriptive geometry, architectural drawing, design, professional practice, teaching innovation.*

Thematic areas: *educational research, graphic ideation, learning through design.*

Resumen

Las asignaturas propedéuticas del primer curso de Arquitectura, como Geometría Descriptiva, suelen percibirse como herramientas instrumentales alejadas de la práctica profesional, una visión reforzada por su escasa renovación docente. Para remediarlo, se integra en su docencia un proyecto de diseño, con el fin de facilitar la comprensión de los conceptos geométricos y mejorar las competencias gráficas para la representación arquitectónica, conectando así el aprendizaje académico con la práctica profesional mediante una metodología significativa. La Geometría sigue y seguirá siendo fundamental en la construcción tridimensional a través de soluciones gráficas que combinan aspectos métricos, formales y perceptivos, lo que garantiza su vigencia en la formación del arquitecto. En este contexto, el docente debe centrarse en optimizar recursos y medios, especialmente ante la reducción de créditos en los nuevos planes de estudio.

Palabras clave: *geometría descriptiva, dibujo arquitectónico, diseño, práctica profesional, innovación docente.*

Bloques temáticos: *investigación educativa, ideación gráfica, aprendizaje mediante el diseño.*

Resumen datos académicos

Titulación: Grado en Fundamentos de la Arquitectura

Nivel/curso dentro de la titulación: Primero

Denominación oficial asignatura, experiencia docente, acción: Geometría y Dibujo de Arquitectura 1

Departamento/s o área/s de conocimiento: Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica

Número profesorado: 3

Número estudiantes: 70

Número de cursos impartidos: 2

Página web o red social: NO

Publicaciones derivadas: NO

Introducción

La *Geometría Descriptiva* ha constituido históricamente uno de los pilares fundamentales en la formación gráfica del arquitecto. No obstante, en las últimas décadas, su percepción entre el estudiantado ha cambiado de forma significativa. A menudo, se interpreta como un saber puramente instrumental, desvinculado de la práctica arquitectónica real y alejado de los intereses proyectuales contemporáneos. Esta desconexión se ve agravada por enfoques docentes rígidos, que reproducen metodologías centradas en la repetición de procedimientos, sin atender a su potencial creativo ni a su aplicabilidad en el diseño (Álvaro Tordesillas et al., 2016).

Ante esta situación, se vuelve necesario replantear la enseñanza de la geometría desde una perspectiva más integrada, activa y proyectualmente orientada. La propuesta que aquí se presenta —desarrollada en el marco de la asignatura Geometría y Dibujo de Arquitectura 1 (GDA1)— introduce un ejercicio de diseño geométrico como eje vertebrador del proceso de aprendizaje. A través de esta estrategia se adopta el enfoque de *Research by Design* (RbD), entendiendo el acto de diseñar como generador de conocimiento (Hauberg, 2011). Esta metodología permite al alumnado explorar, experimentar y construir comprensión geométrica a partir de situaciones reales, reforzando el vínculo entre teoría y práctica y promoviendo un aprendizaje significativo, contextualizado y motivador.

Contexto docente

La Universidad Politécnica de Madrid, dentro de su oferta académica, imparte el Grado en Fundamentos de la Arquitectura, cuya continuación con el Máster Habilitante permite el ejercicio profesional de la arquitectura. La asignatura GDA1, de carácter obligatorio y básico, forma parte del módulo Propedéutico-Dibujo en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid y se imparte en el primer semestre del primer curso del Grado, con una carga de 6 créditos ECTS distribuidos en 2 sesiones semanales de 3 horas. Su docencia se desarrolla en paralelo con otra asignatura gráfica en el mismo semestre y sirve como introducción a otras asignaturas en el segundo semestre. Entre todas ellas introducen contenidos fundamentales dentro del área de Expresión Gráfica Arquitectónica, que serán trabajados en los siguientes años del grado, pero que también serán esenciales a lo largo de toda la vida.

En este contexto se inscribe esta propuesta desarrollada durante los cursos 2023-2024 y 2024-2025. Una experiencia inserta en una línea continuada de innovación educativa que busca reforzar el vínculo entre la representación gráfica y la comprensión espacial, a través del uso de modelos geométricos aplicados a situaciones arquitectónicas reales.

GDA1 entiende desde la geometría, el dibujo como un instrumento operativo y proyectual, clave para pensar, representar y comunicar la arquitectura. No se trata de una práctica meramente técnica, sino de un lenguaje que articula la comprensión formal y espacial del entorno construido. Desde esta perspectiva, la geometría sigue siendo una herramienta imprescindible para la construcción tridimensional mediante soluciones gráficas, integrando aspectos métricos, formales y perceptivos (Migliari, 2012). En un contexto docente condicionado por la reducción de créditos (Cisneros-Vivó y Cabezos-Bernal, 2016), se hace especialmente necesario optimizar recursos y estrategias, promoviendo una enseñanza activa, adaptada a los desafíos contemporáneos.

La propuesta consiste en el desarrollo de un trabajo basado en diseñar un modelo geométrico, centrado en el análisis de transformaciones proyectivas y su representación gráfica. Esta

práctica busca integrar los aspectos conceptuales de la geometría con sus aplicaciones técnicas, fomentando en el alumnado una comprensión activa y crítica del dibujo arquitectónico como herramienta de diseño. El proceso didáctico se apoya en el uso combinado del dibujo, a mano alzada y con medios digitales, y de una maqueta; buscando la experimentación con diferentes enfoques de representación y construcción geométrica.

“El trabajo busca explorar cómo cubrir un espacio cuadrado de 12 m de lado con superficies curvas. En una primera fase se elaboran propuestas gráficas con distintas soluciones geométricas, mostrando apoyos, construcción, líneas principales y secciones. En la segunda fase se seleccionará una propuesta para construir una maqueta en escayola, considerando geometría y viabilidad. Además, se diseña el molde para obtener una forma precisa y coherente con la geometría elegida.”



Fig. 1 Algunos modelos en escayola del curso 2023-2024. Fuente: Los autores

Esta propuesta se relaciona con algunas de las competencias específicas del plan de estudios como la aplicación de procedimientos gráficos a la representación de espacios y objetos; el dominio de proporciones y técnicas del dibujo, incluidas las informáticas; el conocimiento aplicado de los sistemas de representación espacial y de la geometría métrica y proyectiva. La experiencia procura la mejora en la adquisición y aplicación de las competencias, mediante un enfoque integrado entre geometría, diseño, análisis y representación espacial.

Innovar en la enseñanza de la geometría

El aprendizaje de la geometría en la asignatura GDA1 supone para el alumnado un desafío intenso de adquisición de competencias en un tiempo reducido. En la fase más inicial de su formación, se enfrentan por primera vez a un lenguaje gráfico normativo, con el que deben ser capaces de comprender, idear y comunicar arquitectura. El objetivo es que el dibujo se

convierta no solo en un medio de representación, sino en una herramienta para estructurar el pensamiento arquitectónico.

El profesorado es plenamente consciente de la complejidad de articular pensamiento proyectual y representación geométrica, así como de la dificultad añadida que supone trabajar con conceptos espaciales abstractos en ausencia de una intuición visual consolidada. Lograr que el alumnado exprese ideas arquitectónicas de forma gráfica, clara y precisa, representa uno de los retos fundamentales del primer curso. Enseñar dibujo arquitectónico implica persuadir al alumnado de la necesidad de apropiarse de un nuevo lenguaje técnico, riguroso y creativo a la vez.

En muchos casos, sin embargo, la geometría sigue percibiéndose como una disciplina instrumental, desvinculada del diseño y alejada de sus intereses proyectuales. Esta percepción se ve reforzada por metodologías centradas en la reproducción de procedimientos, que no siempre logran relacionarse con la creatividad, ni conectar con la práctica arquitectónica. Frente a esta situación, surge la necesidad de replantear su enseñanza desde enfoques más activos, integradores y orientados al diseño (Di Paola et al., 2013).

La propuesta introduce una estrategia pedagógica basada en la metodología RbD, en la que el diseño se convierte en un proceso de investigación capaz de generar conocimiento. Mediante el desarrollo de un modelo geométrico con un enfoque proyectual, el alumnado explora los principios de la geometría Descriptiva no solo desde la teoría, sino a través de su aplicación concreta en un problema de diseño. Este enfoque contribuye a desactivar resistencias iniciales y favorece un aprendizaje activo y motivador.

Si bien las limitaciones de cargas lectivas en los nuevos planes de estudio exigen optimizar recursos y metodologías, la experiencia demuestra que la introducción temprana de propuestas basadas en el diseño permite reforzar las competencias gráficas esenciales, al tiempo que amplía el campo de acción profesional del alumnado. Se fomenta así una comprensión más profunda de la geometría como herramienta de análisis, representación y pensamiento proyectual, que servirá de base para afrontar con solvencia los desafíos de asignaturas posteriores.

Desde esta perspectiva, GDA1 se alinea con una concepción del dibujo arquitectónico como herramienta operativa clave, articuladora entre la abstracción geométrica y la concreción del proyecto. A través de metodologías activas como RbD, la asignatura se propone renovar la mirada sobre la geometría, reivindicando su potencial como fundamento para el diseño arquitectónico contemporáneo.

Objetivos y planteamiento didáctico

La presente propuesta parte de la necesidad de renovar el modo en que se enseña y se aprende geometría. A través de la introducción de un proyecto basado en el diseño y desarrollo de un modelo geométrico, se plantea un cambio metodológico orientado a transformar la percepción de la geometría, integrándola como una herramienta operativa y creativa dentro del pensamiento proyectual.

El objetivo general de esta experiencia es mejorar el aprendizaje de los conceptos fundamentales de geometría a través de una estrategia didáctica activa, que combine representación gráfica, análisis espacial y diseño. Se busca reforzar el vínculo entre la

abstracción geométrica y su aplicación en la práctica arquitectónica, desarrollando una aproximación más significativa para el alumnado.

Entre los objetivos específicos, destacan: reforzar la comprensión espacial mediante el uso de un modelo geométrico concreto, que permita al alumnado visualizar, manipular y construir relaciones entre forma, estructura y representación; desarrollar la capacidad de aplicar conocimientos geométricos a la resolución de un problema proyectual simple, explorando distintas alternativas desde un enfoque gráfico y conceptual; integrar la metodología RbD en el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo que el diseño se convierta en un medio de investigación y construcción de conocimiento, más allá de su resultado formal; estimular la motivación del alumnado mediante un ejercicio que conecta el lenguaje gráfico con la práctica profesional, fomentando la autonomía, el pensamiento crítico y la iniciativa en la toma de decisiones proyectuales; fomentar un aprendizaje activo y transversal, donde el docente actúe como facilitador y el estudiante internalice, reconstruya y transfiera el conocimiento adquirido a otros contextos académicos o proyectuales (Lavilla Iribarren, 2016); potenciar las competencias gráficas básicas previstas en la asignatura, promoviendo el dominio del dibujo como lenguaje para comprender, idear y comunicar la arquitectura, desde un enfoque operativo y no meramente instrumental.

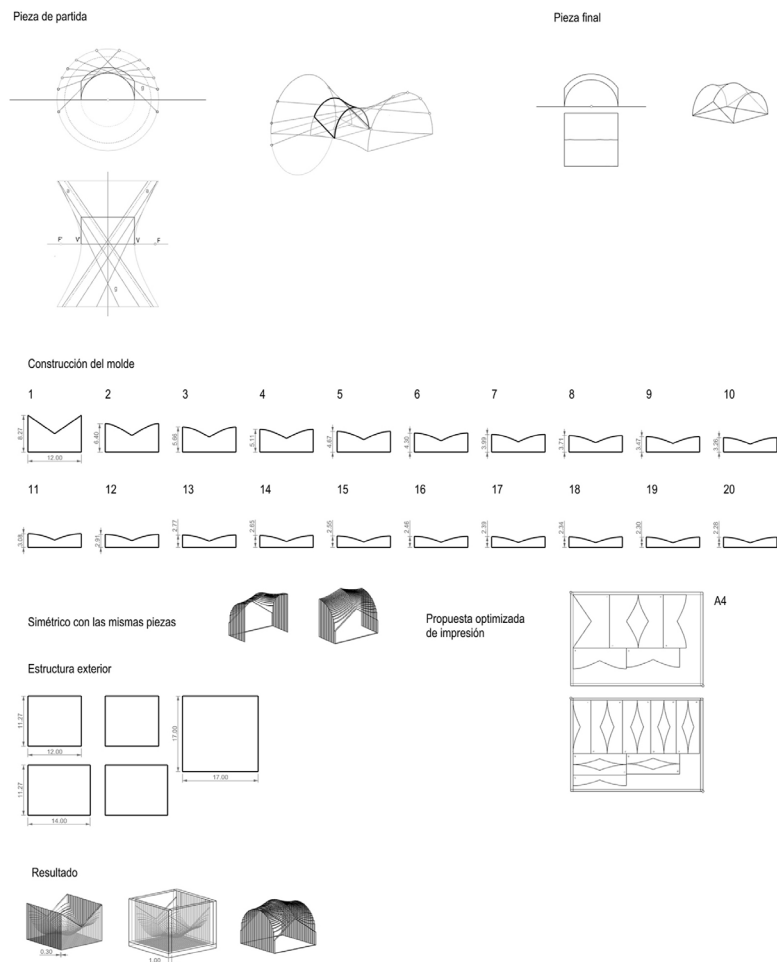


Fig. 2 Dibujos del proceso. Fuente: Serena Jiménez Maki, GDA1C (2023)

En conjunto, la propuesta busca activar el papel de la geometría como fundamento de la representación arquitectónica y como catalizador del pensamiento espacial, planteando una experiencia de aprendizaje en la que diseñar y comprender son procesos simultáneos.

Fundamento teórico y marco pedagógico

La propuesta docente se estructura en torno a la metodología RbD, entendida como un enfoque que permite al alumnado generar conocimiento a través del acto mismo de diseñar, al tiempo que se entrelaza con la práctica proyectual con la investigación (García-Escudero et al., 2024; Roggema, 2017). Este modelo metodológico propicia una experiencia activa de aprendizaje en la que el estudiante asume el rol de arquitecto, enfrentándose a problemas reales en contextos específicos (Bejarano Franco et al., 2008). Como señalan Frayling, Archer y Till (citados en García-Escudero et al., 2024), el diseño puede operar como una forma legítima de producción de conocimiento, especialmente en disciplinas proyectuales. En esta línea, Charitonidou (2025) considera el RbD como una forma de investigación especulativa, experimental y visual que genera conocimiento a través del proyecto dibujado.

Desde una perspectiva pedagógica, la metodología RbD se alinea con los principios del aprendizaje constructivista y el enfoque del *learning by doing* (Longarela-Ares et al., 2023). Tal como expone Kennedy-Clark (2013), este tipo de investigación promueve ciclos iterativos de análisis, diseño, evaluación y mejora, lo que favorece una mayor comprensión de los procesos de aprendizaje implicados. Asimismo, permite trabajar con entornos auténticos, en los que los estudiantes generan conocimiento contextualizado y transferible, una idea también respaldada por Garzón Clavijo (2023) al proponer modelos formativos basados en la integración teórico-práctica. En este marco, se puede afirmar como el RbD favorece un aprendizaje activo y reflexivo, donde la experimentación y la iteración son componentes esenciales desde las primeras etapas de la formación universitaria.

La experiencia incorpora también principios del Aprendizaje Basado en Proyectos (Bertol-Gros, et al. 2022; Quintilla Castán, 2023), donde el alumnado es protagonista del proceso y la resolución de un reto constituye el eje vertebrador; también se incorporan estrategias como el Aula Invertida, que permite trasladar los contenidos y el trabajo fuera del aula y reservar el tiempo presencial para el acompañamiento del proceso proyectual. Además con esta propuesta la evaluación formativa adquiere un papel fundamental. Se han aplicado dinámicas de coevaluación entre pares (Longarela-Ares et al., 2023), habituales en entornos proyectuales, que fomentan la auto-reflexión, el juicio crítico y el aprendizaje colaborativo.

El enfoque metodológico propuesto dialoga con otras perspectivas complementarias que reconocen la dimensión expandida de la práctica arquitectónica, como los enfoques participativos en el diseño (Palero, 2024) o la creciente hibridación entre teoría y práctica en contextos académicos y profesionales (ArchDaily, 2025). Esta hibridación se inscribe en un contexto más amplio de consolidación del RbD como metodología académica, especialmente en las artes visuales, donde este enfoque se encuentra más institucionalizado; Charitonidou (2025) a través del análisis de la evolución de programas docentes en diversos países concluye en la legitimación de la investigación proyectual en el ámbito académico. En este contexto, esta autora, introduce el triángulo *pensar-actuar-componer* como clave para entender la interacción entre pensamiento y práctica en el RbD, y plantea el uso de la heurística como herramienta para el descubrimiento espacial y la expansión de los límites epistemológicos de la arquitectura. Estas ideas refuerzan el potencial del diseño como medio de indagación

intelectual, posicionando el RbD como un enfoque riguroso, abierto y fértil tanto para la docencia como para la investigación arquitectónica.

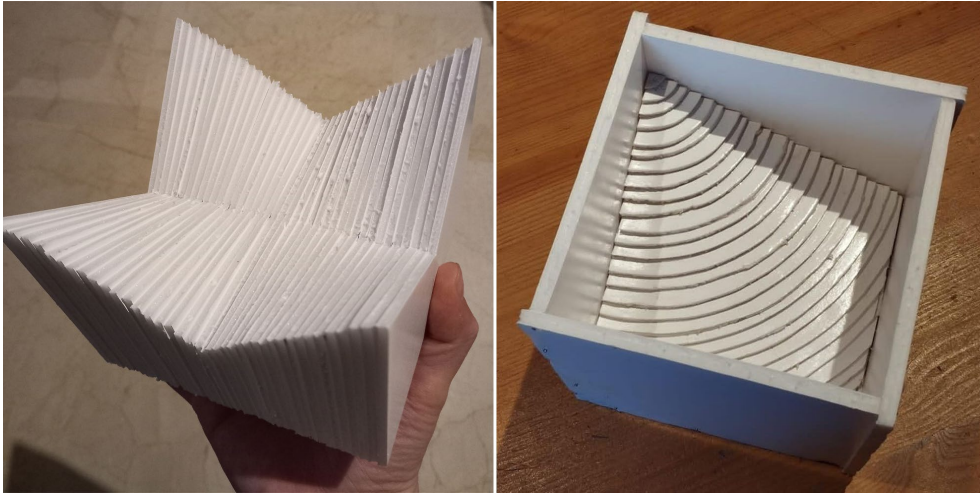


Fig. 3 Moldes de maqueta previos al vaciado. Fuente: Marta Cabrera González y Claudia García López, GDA1C (2023)

La aplicación del RbD requirió una reorganización de los materiales docentes y una reestructuración de la asignatura, con el objetivo de integrar en ella dinámicas que fomenten creatividad, reflexión crítica y aprendizaje significativo. En este contexto, ya se ha explicado como cada estudiante debía desarrollar una solución geométrica para cubrir un espacio mediante superficies curvas, atendiendo a condicionantes específicos del enunciado y utilizando los conocimientos adquiridos en clase. Este acercamiento combina la lógica formal de la geometría con los requerimientos del diseño, siguiendo una línea pedagógica que muchos docentes de geometría reconocen, el valor conceptual y proyectual de la geometría descriptiva más allá de su dimensión técnica.

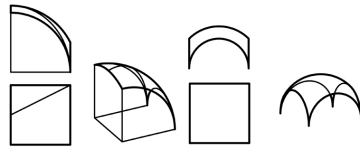
Desarrollo de la propuesta: estructura del proyecto

La propuesta planteada al alumnado consiste en el diseño de una estructura geométrica destinada a cubrir un espacio mediante superficies curvas. Este desafío introduce condicionantes formales, constructivos y gráficos que deben abordarse mediante la aplicación de los contenidos impartidos en la asignatura de geometría descriptiva.

El proyecto se organiza en dos grandes partes que se desarrollan de manera individual, requiriendo además trabajo autónomo fuera del horario de clase. Durante las sesiones presenciales, se llevan a cabo actividades de elaboración, corrección y exposición vinculadas al avance del trabajo, algunas en pares, otras en grupo, relacionadas con los contenidos ya vistos.

La primera parte del trabajo se centra en la definición y exploración de un repertorio de soluciones geométricas para cubrir el espacio (se obliga a que cada propuesta utilice un solo tipo de superficie curva aunque se permiten combinaciones sencillas dentro de la misma familia, garantizando que sobre cada punto de la planta solo se proyecta una superficie). Las representaciones gráficas incluyen planta, alzados y secciones, junto con una vista axonométrica, donde se destacan líneas o puntos de apoyo, líneas principales que facilitarían la construcción y líneas perimetrales. Este análisis permite ejercitar la operatividad geométrica y fomentar la reflexión proyectual.

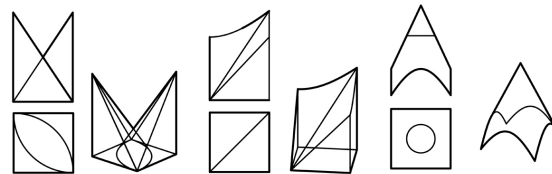
ESFERA



CILINDRO



CONO



PARABOLOIDE HIPERBÓLICO

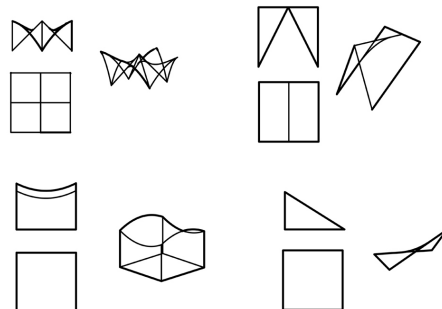


Fig. 4 Dibujos de propuestas durante la fase de exploración geométrica y representación. Fuente: Claudia García López, GDA1C (2023)

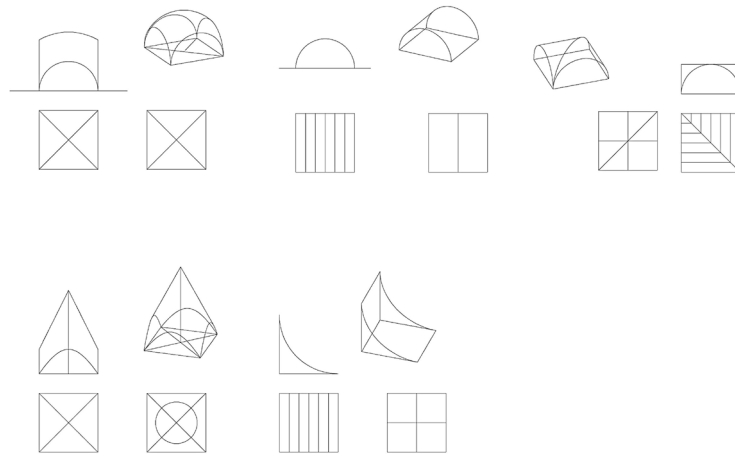


Fig. 5 Dibujos de propuestas durante la fase de exploración geométrica y representación. Fuente: Margarita Scafa Riaño, GDA1C (2023)

La segunda parte del proyecto contempla la construcción material de una maqueta a escala 1:100 realizada en escayola, basada en una de las soluciones definidas previamente. La elección del caso a construir debe estar razonadamente justificada, valorando las propiedades geométricas y constructivas de varias opciones. A partir de esta selección, se diseña gráficamente el molde necesario para la fabricación de la maqueta, utilizando recortes de cartón pluma o materiales similares que permitan formar una superficie continua para verter la escayola. Se valora el diseño racional del molde, ajustado a la geometría elegida, lo que implica que la elección inicial del caso debe considerar esta fase constructiva. Finalmente, se procede a la construcción física del modelo.

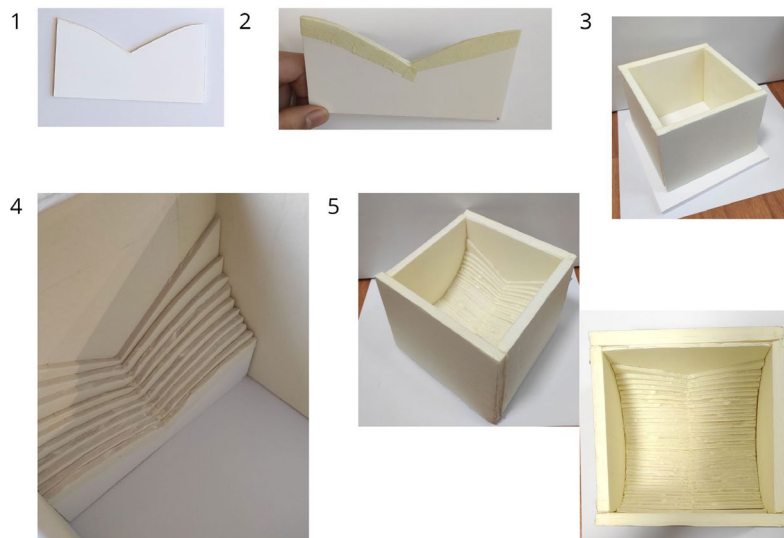


Fig. 6 Desarrollo del molde. Fuente: Fuente: Serena Jiménez Maki, GDA1C (2023)

El proyecto concluye con la entrega de la maqueta física acompañada de láminas en formato A3 que contienen los dibujos explicativos del repertorio de casos, la selección del caso definitivo, el diseño del molde y el proceso de montaje, así como fotografías de la maqueta construida.

La evaluación contempla tanto la amplitud y coherencia del repertorio geométrico presentado en la primera parte, como la precisión y claridad de las representaciones gráficas. Para la segunda parte, se valoran la motivación en la elección del caso, la calidad del proyecto gráfico del molde, el rigor en el control geométrico durante la construcción y la calidad final de la maqueta. Este sistema de evaluación favorece una reflexión crítica y completa sobre el proceso y resultado, aspectos esenciales en la formación arquitectónica.

La experiencia docente se ha estructurado en coherencia con la programación de la asignatura, lo que condiciona su diseño y su progresión pedagógica (motivo por el que el trabajo se comienza a partir de la semana 5, cuando ya se ha avanzado en el temario lo mínimo como para poder trabajar de manera autónoma). Con una dedicación presencial de 6 horas semanales distribuidas en 2 sesiones, se organiza teoría y práctica de forma coordinada: la primera jornada se dedica al desarrollo teórico de contenidos, apoyado en modelos geométricos y arquitecturas reales, mientras que la segunda se destina al trabajo de taller, orientado al diseño del proyecto de diseño.

Este planteamiento busca fomentar la conexión activa entre los conceptos geométricos abordados en clase y su aplicación directa en el diseño arquitectónico. Aunque el temario de la asignatura es más amplio, para el desarrollo de este proyecto concreto se ventra en los sistemas de representación Diédrico y Axonométrico, haciendo especial hincapié en su operatividad gráfica, la representación de superficies curvas y sus intersecciones. Estas nociones permiten al alumnado enfrentar con solvencia la resolución del modelo geométrico asignado, mediante procedimientos precisos de análisis espacial y representación formal.

Este ejercicio parte de la manipulación conceptual y gráfica de geometrías conocidas, y culmina en una propuesta individual de diseño que articula teoría, representación y construcción gráfica. Para ello, se parte de un enfoque inductivo basado en el análisis de referentes reales, modelos físicos y simulaciones digitales. A través de esta experiencia, se ha buscado no solo el desarrollo de competencias específicas vinculadas a la representación gráfica, sino también habilidades transversales como la planificación de procesos, la organización autónoma del trabajo, la resolución de problemas complejos, y la capacidad de toma de decisiones fundamentadas.

La actividad no se presenta como un ejercicio aislado, sino como parte de una estrategia global de la asignatura para reforzar el vínculo entre geometría, diseño y representación desde los primeros pasos de la formación arquitectónica. Con ello se pretende consolidar una base sólida sobre la cual se apoyen los aprendizajes futuros en otras materias gráficas del grado.

Tabla 1. Cronograma de semanas, fase / objetivo y actividades

semana	fase / objetivo	trabajo clase	trabajo casa
5	introducción	primeras referencias y dibujos	dibujos
6-9	exploración geométrica y representación	revisión dibujos –reflexión sobre conos, cilindros, esferas– revisión dibujos –reflexión sobre paraboloides hiperbólicos– revisión dibujos –reflexión sobre hiperboloides hiperbólicos– revisión dibujos –reflexión sobre superficies regladas no cuádricas–	estudio tipos superficies y dibujos presentación repertorios geométricos
10	selección y justificación	presentación discusión repertorios geométricos y elección preliminar casos maqueta	elección justificada casos maqueta
11-12	diseño molde maqueta	estrategias constructivas para maquetas revisión diseño moldes construcción maquetas	diseño individual molde planificación proceso constructivo construcción molde maqueta preparación vaciado
13-14	diseño y documentación final propuesta	referencias y desarrollo dibujos	desarrollo dibujos elaboración maqueta reflexión y autoevaluación proyecto
15	entrega final	presentación y discusión dibujos y maquetas	

Instrumentos

Durante el proyecto, el alumnado utilizó programas CAD como Rhinoceros y AutoCAD para crear y manipular modelos 2D y 3D, facilitando precisión y claridad en la representación gráfica. Estas herramientas, accesibles mediante licencias académicas, permitieron explorar, seleccionar y definir soluciones de cubrición. En la fase constructiva, la maqueta se elaboró principalmente en escayola, usando moldes de cartón pluma y materiales complementarios para obtener formas fieles a la geometría seleccionada. La combinación de trabajo digital y manual favoreció la comprensión de las implicaciones formales y constructivas. La documentación final se presentó en formato digital y láminas A3, incluyendo propuestas, diseño seleccionado, moldes y fotografías del proceso y resultado.

Resultados

La implementación de esta propuesta basada en la geometría y el *research by design* demostró mejorar significativamente la motivación del alumnado. Plantear el proyecto como un producto final destinado a un cliente incentivó la precisión y el cuidado en las representaciones gráficas, promoviendo un nivel elevado de detalle y rigor en los trabajos entregados.

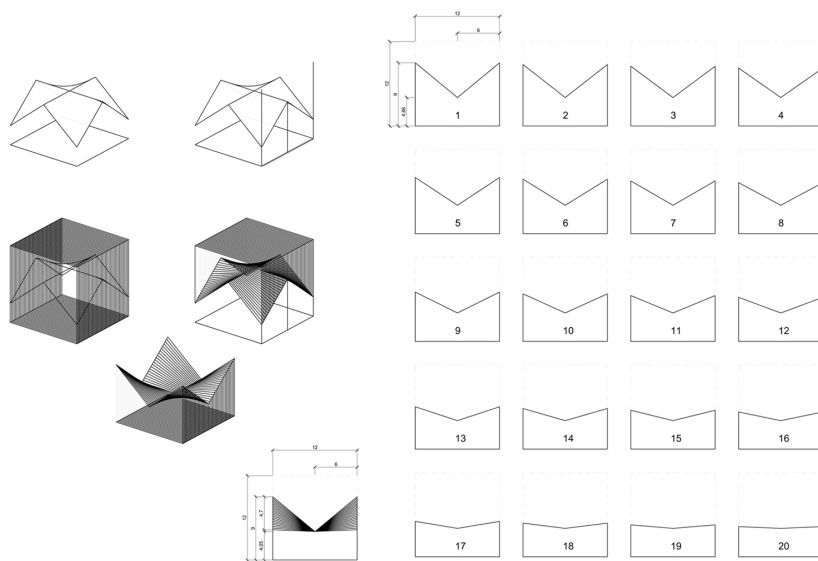
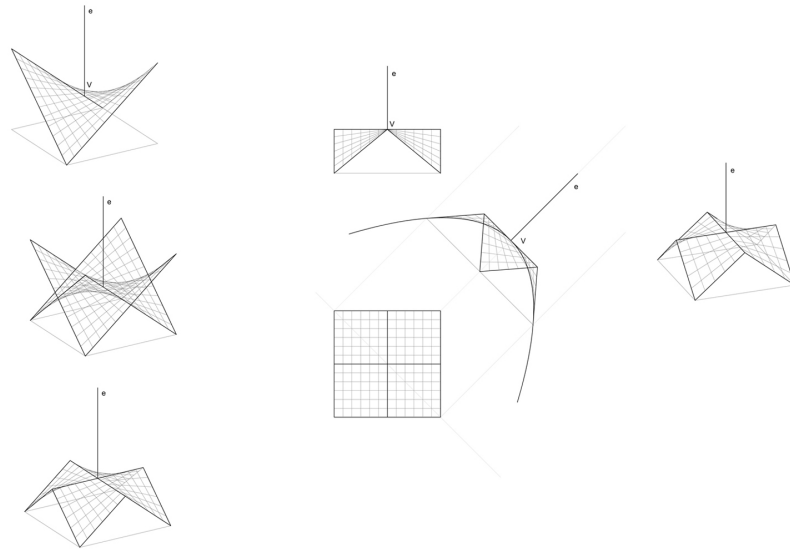
El desarrollo de un proyecto tangible a partir de la exploración geométrica permitió conectar de manera directa la forma con el proceso constructivo, lo que facilitó no solo la comprensión profunda de los conceptos geométricos, sino también la percepción espacial y la capacidad de materializar ideas complejas. Esta experiencia integradora fomentó el aprendizaje activo y reflexivo, clave en la formación arquitectónica.

Además, el alumnado valoró positivamente esta metodología, destacando cómo el enfoque aplicado vinculó la geometría descriptiva con la práctica profesional, haciendo la asignatura más accesible, relevante y enriquecedora. Por tanto, se concluye que la inclusión de este tipo de proyectos debería consolidarse como un componente esencial en el enfoque didáctico de la asignatura, tal como señala Migliari (2012), quien afirma que “es posible revalorizar el amplio campo de las aplicaciones de la Geometría Descriptiva, obteniendo resultados innovadores”.

Al concluir la propuesta, se consultó al alumnado sobre diversos aspectos de la misma. Entre otras cosas se les pidió valorar diversos aspectos sobre la metodología RbD; su aplicación a la geometría descriptiva; la organización, el acompañamiento y la evaluación y sobre qué aspectos de la experiencia se destacarían como más valiosos y cuales se podrían mejorar.

Los resultados de la encuesta evidenciaron una alta satisfacción por parte del alumnado respecto a la actividad. La mayoría calificó positivamente la metodología empleada, la integración entre teoría y práctica, y la mejora de sus competencias geométricas aplicadas al diseño arquitectónico (comprensión de la geometría aplicada al diseño 93%; enriquecimiento del aprendizaje mediante RbD 89%; desarrollo del pensamiento crítico 86%; visualización espacial y tridimensional 96%; utilidad de la retroalimentación docente 81%).

En los resultados, el alumnado destacó positivamente la oportunidad de aplicar la geometría de manera concreta en un proyecto real de diseño, valorando que la metodología utilizada les permitió pensar mientras diseñaban y no limitarse únicamente a seguir reglas geométricas, así como una comprensión más clara de la proyección y la visualización del espacio. Como propuestas de mejora, señalaron la conveniencia de incluir una sesión adicional para la resolución de dudas técnicas y disponer de más tiempo para la fase final de entrega.



CUBRICIÓN DE ESPACIOS DE PLANTA CUADRADA CON SUPERFICIES CURVAS - PROCESO DE MATERIALIZACIÓN
ETSAM CURSO 2023/2024 GDA 1 CABRERA GONZÁLEZ, MARTA

Fig. 7 Entrega final. Fuente: Marta Cabrera González, GDA1C (2023)

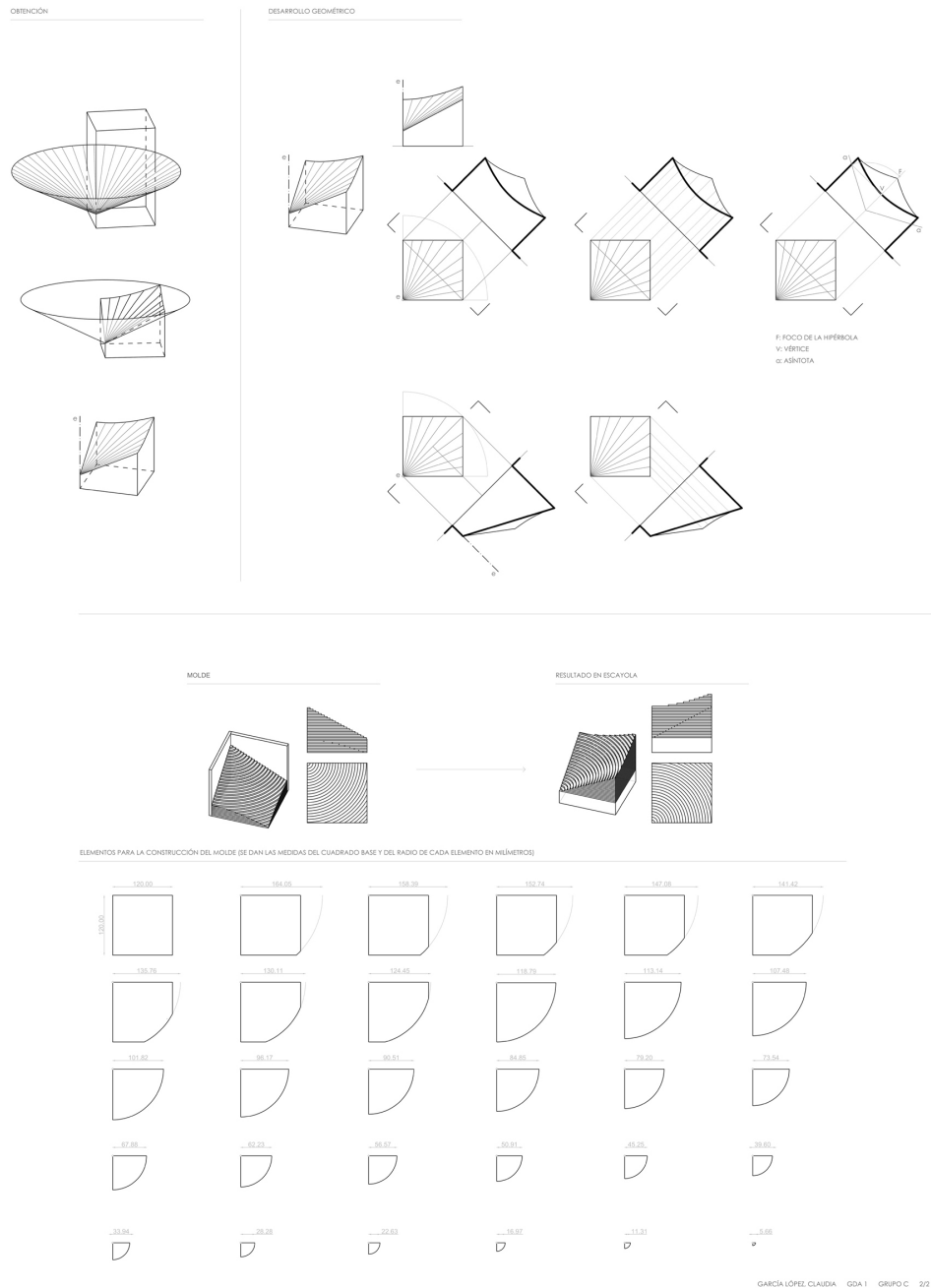


Fig. 8 Entrega final. Fuente: Claudia García López, GDA1C (2023)

Conclusiones

La implementación del proyecto basado en la exploración geométrica y la construcción material ha demostrado ser una estrategia eficaz para la enseñanza de la geometría descriptiva aplicada a la arquitectura. Los resultados evidencian que este enfoque, que combina el modelado digital con la materialización física, no solo mejora las habilidades técnicas de representación, sino que también fomenta un aprendizaje activo, autónomo y crítico, aspectos esenciales para la formación integral del alumnado.

El desarrollo de propuestas reales, con atención tanto a la precisión gráfica como a la viabilidad constructiva, facilitó una comprensión profunda de la relación entre forma y construcción. Esta metodología vinculó la teoría geométrica con la práctica profesional, enriqueciendo el proceso formativo y fortaleciendo la percepción espacial y la capacidad proyectual del alumnado.

En definitiva, el uso combinado de herramientas digitales y la experiencia manual en la elaboración de maquetas contribuye a consolidar competencias fundamentales para el diseño arquitectónico. Por ello, se recomienda mantener y ampliar este enfoque didáctico, que potencia la creatividad, la reflexión crítica y la integración de conocimientos en la enseñanza de la geometría descriptiva.

Bibliografía

Álvaro-Tordesillas, Antonio, Noelia Galván Desvaux y Marta Alonso Rodríguez. 2016. «Hacia una nueva geometría descriptiva un proyecto de innovación docente para la carrera de Arquitectura». En *El arquitecto, de la tradición al siglo XXI: docencia e investigación en expresión gráfica arquitectónica*, coordinado por Ernesto Echeverría Valiente y Enrique Castaño Perea, Vol. 1, 9–16. Alcalá de Henares: Fundación General de la Universidad de Alcalá. <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/25739>

ArchDaily. «Expanding the practice: Think Tanks de arquitectura en la intersección de la investigación y el diseño». Accedido 1 de septiembre de 2025. <https://www.archdaily.cl/cl/1030257/expanding-the-practice-think-tanks-de-arquitectura-en-la-interseccion-de-la-investigacion-y-el-diseno>

Bejarano Franco, María Teresa y Juan Lirio Castro. 2008. «La utilización de problemas auténticos en la enseñanza superior». En *El Aprendizaje basado en problemas. Una propuesta metodológica en Educación Superior*, coordinado por Alicia Escribano González y Ángela del Valle López, 37-49. Madrid: Narcea Ediciones.

Bertol-Gros, Ana y Francisco Javier Álvarez Atarés. 2022. «A(t)BP: aprendizaje técnico basado en proyectos». En X Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'22), Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Reus, 17 y 18 de Noviembre de 2022: libro de actas, editado por Daniel García Escudero y Bera Bardí Milà. Barcelona: UPC IDP; GILDA, 97-108. <https://doi.org/10.5821/jida.2022.11531>

Cisneros-Vivó, Juan J. y Pedro M. Cabezas-Bernal. 2016. «La innovación en la enseñanza de la Geometría Descriptiva. El uso de las herramientas digitales y el estudio de casos reales». *Modelling in Science Education and Learning*, 9(1): , 109–120. <https://doi.org/10.4995/msel.2016.4554>

Charitonidou, Marianna. 2025. «Research by Design at the Crossroads of Architecture and Visual Arts: Exploring the Epistemological Reconfigurations». En *Springer Series in Design and Innovation*, vol 47, editado por Michela Barosio, Elena Vigliocco y Santiago Gomes. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-71959-2_25

Di Paola, Francesco, Pietro Pedone y Maria Rita Pizzurro. 2013. «Digital and interactive Learning and Teaching methods in descriptive Geometry». *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 106, 873–885. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.100>

García-Escudero, Daniel y Berta Bardí-Milà. 2024. «Research by Design: reflexiones en torno a la investigación arquitectónica». *Palimpsesto*, 27–1: 14. <https://doi.org/10.5821/palimpsesto.27.13424>

Garzón Clavijo, Natalia Rocio. 2023. *La importancia de la integración de la teoría y la práctica de campo en la formación del estudiante de arquitectura*. Tesis de licenciatura. Universidad de Panamá. <https://up-rid.up.ac.pa/8076/>

Hauberg, Jørgen. 2011. «Research by Design - a research strategy». *AE... Revista Lusófona de Arquitectura e Educacao*, (5): 46-56. <http://revistas.ulusofona.pt/index.php/revlae/issue/current>

- Kennedy-Clark, Shannon. 2013. «Research by Design: A Pedagogical Model for Inquiry-Based Learning». *Australian Journal of Teacher Education*, 38(6): 117–135. <http://dx.doi.org/10.5204/jld.v8i3.257>
- Lavilla Iribarren, Ana C. 2016. «Del Viejo al Nuevo Mundo experiencias docentes de Geometría en Perú». En *El arquitecto, de la tradición al siglo XXI: docencia e investigación en expresión gráfica arquitectónica*, coordinado por Ernesto Echeverría Valiente y Enrique Castaño Perea, Vol. 1, 445–452. Alcalá de Henares: Fundación General de la Universidad de Alcalá. <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/25739>
- Longarela-Ares, Ángeles M. y Rocio Rodríguez-Padín. 2023. «Aprendizaje colaborativo, learning-by-doing y evaluación entre pares en educación superior». *EDUCA. Revista Internacional Para La Calidad Educativa*, 3(2), 275-298. <https://doi.org/10.55040/educa.v3i2.66>
- Migliari, Riccardo. 2012. «Descriptive Geometry: From its Past to its Future». *Nexus Netw Journal*, Vol. 14: 555–571. <https://doi.org/10.1007/s00004-012-0127-3>
- Palero, José Santiago. 2024. « Metodologías participativas en arquitectura: las propuestas pioneras de Turner, Habraken y Alexander». *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 26(2), 99–113. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2024.26.4381>
- Quintilla Castán, Marta. 2023. « Aprendizaje basado en proyectos: estudio de casos reales en la asignatura de Geometría». En *XI Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'23), Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Granada, 16 y 17 de Noviembre de 2023: libro de actas*, editado por Berta Bardí Milà y Daniel García Escudero, p. 541–551. Universidad Politécnica de Cataluña. <https://doi.org/10.5821/jida.2023.12282>
- Roggema, Rob. 2017. «Research by Design: Proposition for a Methodological Approach». *Urban Science*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.3390/urbansci1010002>