

JIDA'24

XII JORNADAS
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION
IN ARCHITECTURE JIDA'24

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'24

GRADO EN ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS, URJC
21 Y 22 DE NOVIEMBRE DE 2024



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

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

Editores

Berta Bardí-Milà, Daniel García-Escudero

Edita

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

ISBN 978-84-10008-81-6 (IDP-UPC)

eISSN 2462-571X

© de los textos y las imágenes: los autores

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



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons:

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

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

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

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

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

Comité Organizador JIDA'24

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

Raquel Martínez Gutiérrez (URJC)

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EIF-URJC

Joan Moreno Sanz (UPC)

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

Irene Ros Martín (URJC)

Dra. Arquitecta Técnica, Construcciones Arquitectónicas, EIF-URJC, Coordinadora Académica Programa Innovación Docente CIED

Raquel Sardá Sánchez (URJC)

Dra. Bellas Artes, FAH-URJC, Vicedecana de Infraestructuras, Campus y Laboratorios FAH

Judit Taberna Torres (UPC)

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Ignacio Vicente-Sandoval González (URJC)

Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, EIF-URJC

Coordinación

Alba Arboix Alió (UB)

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

Comité Científico JIDA'24

Francisco Javier Abarca Álvarez

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

Luisa Alarcón González

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Lara Alcaina Pozo

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EAR-URV

Atxu Amann Alcocer

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

Serafina Amoroso

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EIF-URJC

Irma Arribas Pérez

Dra. Arquitecta, ETSALS

Raimundo Bambó Naya

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

Enrique Manuel Blanco Lorenzo

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

Belén Butragueño

Dra. Arquitecta, Ideación gráfica, University of Texas in Arlington, TX, USA

Francisco Javier Castellano-Pulido

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, eAM¹-UMA

Raúl Castellanos Gómez

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Nuria Castilla Cabanes

Dra. Arquitecta, Construcciones arquitectónicas, ETSA-UPV

David Caralt

Arquitecto, Universidad San Sebastián, Chile

Eva Crespo

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

Rafael Córdoba Hernández

Dr. Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del territorio, ETSAM-UPM

Rafael de Lacour Jiménez

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSAGr-UGR

Eduardo Delgado Orusco

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

Débora Domingo Calabuig

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Elena Escudero López

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

Antonio Estepa

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

Arturo Frediani Sarfati

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-URV

Jessica Fuentealba Quilodrán

Dra. Arquitecta, Diseño y Teoría de la Arquitectura, UBB, Chile

David García-Asenjo Llana

Dr. Arquitecto, Composición Arquitectónica, EIF-URJC y UAH

Pedro García Martínez

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

Eva Gil Lopesino

Dra. arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, IE University, Madrid

David Hernández Falagán

Dr. Arquitecto, Teoría e Historia de la Arquitectura, ETSAB-UPC

Ana Eugenia Jara Venegas

Arquitecta, Universidad San Sebastián, Chile

José M^a Jové Sandoval

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

Alfredo Llorente Álvarez

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

Carlos Marmolejo Duarte

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

María Pura Moreno Moreno

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

Isidro Navarro Delgado

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

David Navarro Moreno

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

Olatz Ocerin Ibáñez

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

Roger Paez

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

Andrea Parga Vázquez

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

Oriol Pons Valladares

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

Janina Puig Costa

Arquitecta, Dra. Humanidades, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Amadeo Ramos Carranza

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Ernest Redondo

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Gonzalo Ríos-Vizcarra

Dr. Arquitecto, Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú

Emilia Román López

Dra. Arquitecta, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAM-UPM

Borja Ruiz-Apiláñez

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

Patricia Sabín Díaz

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

Marta Serra Permanyer

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

Josep Maria Solé Gras

Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del Territorio, EAR-URV

Koldo Telleria Andueza

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

Ramon Torres Herrera

Dr. Físico, Departamento de Física, ETSAB-UPC

Natalia Uribe Lemarie

Dra. Arquitecta, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Francesc Valls Dalmau

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

José Vela Castillo

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

Ferran Ventura Blanch

Dr. Arquitecto, Departamento Arte y Arquitectura, ETSA-UMA

Isabel Zaragoza

Dra. Arquitecta, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

ÍNDICE

1. **Simulando un proceso judicial: cuando lo analógico prevalece. *Simulating a judicial process: when analog prevails.*** Lizundia-Uranga, Iñigo; Azcona-Urbe, Leire.
2. **Aprender con la Inteligencia Artificial: aplicación en un aula sobre cartografía operativa. *Learning with Artificial Intelligence: application in an operative mapping course.*** García-Pérez, Sergio; Sancho-Mir, Miguel.
3. **Digitalmente analógico: simular (digitalmente) lo que representa (analógico). *Digitally analog: simulating (digitally) what it represents (analog).*** Álvarez-Agea, Alberto.
4. **Reto climático: proyectar para la subida del nivel del mar. *Climate challenge: designing for sea level rise.*** Ovalle Costal, Daniel; Guardiola-Víllora, Arianna.
5. **Development of a materials library within the university library: analogue and digital link. *Desarrollar una materioteca en la biblioteca universitaria: con lo analógico y lo digital.*** Zamora-Mestre, Joan-Lluís; Mena-Arroyo, Raquel-Valentina; Serra-Fabregà, Raül.
6. **Rehacer, no deshacer: insistencia de la representación manual en taller. *Redo, not undo: insistence on manual representation in the studio.*** Pérez-García, Diego.
7. **Proyecto Virtual y Analógico de rehabilitación de Siedlungen 1950-70 en Mainz, Alemania. *Virtual and Analogue Project for the rehabilitation of Siedlungen 1950-70 in Mainz, Germany.*** Pelegrín-Rodríguez, Marta; Pérez-Blanco, Fernando.
8. **Imaginabilidad de la sociedad analógica-digital: ecosistemas gráficos de derivas urbanas. *Imaginability of the analogue-digital society: graphic ecosystems of urban drifts.*** Barrale, Julián; Waidler, Melanie; Higuera, Ester; Seve, Bruno.
9. **La pompa de jabón: estudio experimental y digital de las superficies mínimas. *The soap bubble: experimental and digital study of minimal surfaces.*** Salazar-Lozano, María del Pilar; Alonso-Pedrero, Fernando; Morán-García, Pilar.
10. **Experiencia metodológica en la introducción de la perspectiva de género en el proyecto. *Methodological experience in introducing a gender perspective into the project.*** López-Bahut, Emma.
11. **Los ladrillos no son digitales: la experiencia táctil en la docencia de construcción. *Bricks are not digital: the tactile experience in construction teaching.*** Arias Madero, Javier.

12. **El espacio del cuerpo / el cuerpo del espacio: experiencias físicas y digitales y viceversa. *The space of the body/the body of space: Physical and digital experiences and vice versa.*** Ramos-Jular, Jorge; Rizzi, Valentina.
13. **Dibujar el diseño: técnicas de expresión artística aplicadas al diseño industrial. *Drawing the Design: techniques of artistic expression applied to industrial design.*** Prado-Acebo, Cristina; Río-Vázquez, Antonio S.
14. **Reflexiones desde la Composición Arquitectónica ante la IA: dilemas y retos. *Reflections from Architectural Composition on AI: dilemmas and challenges.*** Pinzón-Ayala, Daniel.
15. **Estrategias comunicativas para la arquitectura: del storyboard al reel de Instagram. *Communication strategies for architecture: from storyboard to Instagram reel.*** Martín López, Lucía; De Jorge-Huertas, Virginia.
16. **De la imagen al prompt, y viceversa: IA aplicada a la Historia del Arte y la Arquitectura. *From image to prompt, and viceversa: AI applied to the History of Art and Architecture.*** Minguito-García, Ana Patricia; Prieto-González, Eduardo.
17. **Narrativas visuales en la enseñanza de la arquitectura Post-Digital. *Visual Narratives in Post-Digital Architectural Learning.*** González-Jiménez, Beatriz S.; Núñez-Bravo, Paula M.
18. **Dibujar rápido, dibujar despacio: la dicotomía del aprendizaje de la representación arquitectónica. *Draw fast, draw slow: the dichotomy in learning architectural representation.*** De-Gispert-Hernandez, Jordi; Moliner-Nuño, Sandra; Crespo-Cabillo, Isabel; Sánchez-Riera, Albert.
19. **Del paradigma mecánico al digital: diseño de prototipos desplegados. *From analog to digital paradigm: design of deployable prototypes.*** Peña Fernández - Serrano, Martino.
20. **Introducción de inteligencia artificial en la evaluación de asignaturas de teoría e historia. *Introduction of artificial intelligence for the assessment of theory and history subjects.*** Fabrè-Nadal, Martina; Sogbe-Mora, Erica.
21. **Haciendo arquitectura con las instalaciones: una experiencia mediante realidad virtual. *Making architecture with building services: an experience through virtual reality.*** García Herrero, Jesús; Carrascal García, Teresa; Bellido Palau, Miriam; Gallego Sánchez-Torija, Jorge.
22. **Talleres interdisciplinarios de diseño de espacio educativo con técnicas analógicas y digitales. *Interdisciplinary workshops on educational space design with analog and digital techniques.*** Genís-Vinyals, Mariona; Gisbert-Cervera, Mercè; Castro-Hernández, Lucía; Pagès-Arjona, Ignasi.

23. **Analogías de un viaje. *Analogies of a trip.*** Àvila-Casademont, Genís; de Gispert-Hernández, Jordi; Moliner-Nuño, Sandra; Sánchez-Riera, Albert.
24. **El gemelo digital en arquitectura: integración de los aspectos ambientales al proceso de proyecto. *The Digital Twin in Architecture: integrating environmental aspects into the design process.*** González Torrado, Cristian.
25. **Registro físico-digital del territorio: experiencia inmersiva de iniciación arquitectónica. *Physical-digital registration of the territory: inmesirve architectural initiation experience.*** Galleguillos-Negróni, Valentina; Mazzarini-Watts, Piero; Novoa López-Hermida, Alberto.
26. **Hitos infraestructurales como detonantes del proyecto de arquitectura. *Infrastructural landmarks as triggers for the architectural project.*** Loyola- Lizama, Ignacio; Latorre-Soto, Jaime; Ramirez-Fernandez, Rocio.
27. **Proyectar arquitectura: entre la postproducción manipulada y la cotidianidad ensamblada. *Design architecture: between manipulated post-production and assembled everyday.*** Montoro-Coso, Ricardo; Sonntag, Franca Alexandra.
28. **De Grado a Postgrado: imaginarios colectivos en entornos digitales. *From undergraduate to postgraduate: collective imaginaries in digital environments.*** Casino-Rubio, David; Pizarro-Juanas, María José; Rueda-Jiménez, Óscar; Ruiz-Bulnes, Pilar.
29. **Genealogías [In]verosímiles: un método de aprendizaje colaborativo digital basado en la investigación. *[Un]thinkable Genealogies: a digital collaborative learning method based on the investigation.*** Casino-Rubio, David; Pizarro-Juanas, María José; Rueda-Jiménez, Óscar; Ruiz-Bulnes, Pilar.
30. **Vanguardias receptivas: estrategias híbridas para el desarrollo de aprendizaje de la arquitectura. *Receptive vanguards: hybrid strategies for architecture learning development.*** Pérez-Tembleque Laura; González-Izquierdo, José Manuel; Barahona Garcia, Miguel.
31. **De lógicas y dispositivos [con]textuales. *Of logics and [con]textual devices.*** Pérez-Álvarez, María Florencia; Pugni, María Emilia.
32. **Estudio Paisaje: red de actores y recursos agroecológicos metropolitanos (ApS UPM). *Estudio Paisaje: network of metropolitan agroecological actors and resources (ApS UPM).*** Arques Soler, Francisco; Lapayese Luque, Concha; Martín Sánchez, Diego; Udina Rodríguez, Carlo.
33. **Pedagogías socialmente situadas en Arquitectura: un repositorio de métodos y herramientas. *Socially situated architectural pedagogies: a repository of tools and methods.*** Vargas-Díaz, Ingrid; Cimadomo, Guido; Jiménez-Morales, Eduardo.

34. **La autopsia de la idea: el boceto como herramienta de análisis aplicado a la docencia. *The autopsy of the idea: the sketch as an analysis tool applied to teaching.*** López Coteló, Borja Ramón; Alonso Oro, Alberto.
35. **Enseñanza de teoría arquitectónica desde la autorregulación: la IA en el pensamiento reflexivo. *Teaching architectural theory from self-regulation: AI in reflexive thinking.*** San Andrés Lascano, Gilda.
36. **Fotogrametría digital automatizada y aprendizaje inicial del Dibujo de Arquitectura. *Automated Digital Photogrammetry and Initial Learning of Architectural Drawing.*** Moya-Olmedo, Pilar; Sobrón Martínez, Luis de; Sotelo-Calvillo, Gonzalo; Martínez Díaz, Ángel.
37. **Construcción y comunicación gráfica de la arquitectura: aprendiendo con Realidad Aumentada. *Graphic Construction and Communication of Architecture: learning with Augmented Reality.*** Moya-Olmedo, Pilar; Sobrón Martínez, Luis de; Sotelo-Calvillo, Gonzalo; Martínez Díaz, Ángel.
38. **De lo individual a lo colectivo, y viceversa: arquitectura para la convivencia. *From the Individual to the collective, and vice versa: architecture for coexistence.*** Gatica-Gómez, Gabriel; Sáez-Araneda, Ignacio.
39. **Plazas y juventud: herramientas mixtas de codiagnóstico y codiseño para la innovación. *Squares and youth: mixed co-diagnostic and co-design tools for innovation.*** Garrido-López, Fermina; Urda-Peña, Lucilar.
40. **KLIK: acciones de activación como metodología de aprendizaje. *KLIK: activation actions as learning methodology.*** Grijalba, Olatz; Campillo, Paula; Hierro, Paula.
41. **La IA en la enseñanza de la historia del arte: un caso práctico. *AI in the teaching of art history: a Case Study.*** Ruiz-Colmenar, Alberto; Mariné-Carretero, Nicolás.
42. **Taller de Arquitectos de la comunidad rural: integrando lo virtual y lo analógico. *Rural Community Architects Workshop: integrating virtual and analogue.*** De Manuel Jerez, Esteban; López de Asiain Alberich, María; Donadei, Marta; Bravo Bernal, Ana.
43. **El cuaderno de campo analógico en convivencia con el entorno digital en el aprendizaje de diseño. *The analogical field notebook in coexistence with the digital environment in design learning.*** Aguilar-Alejandre, María; Fernández-Rodríguez, Juan Francisco; Martín-Mariscal, Amanda.
44. **Entre el imaginario y la técnica: herramientas gráficas para la conceptualización del paisaje. *Between imaginary and technique: graphic tools for conceptualizing landscapes.*** Gómez-Lobo, Noemí; Rodríguez-Illanes, Alba; Ribot, Silvia.

45. **Maquetas y prototipos en diseño: del trabajo manual a la fabricación digital. *Models and prototypes in design: from handwork to digital fabrication.*** Fernández-Rodríguez, Juan Francisco; Aguilar-Alejandre, María; Martín-Mariscal, Amanda.
46. **Actos pedagógicos entre bastidores: artesanos y programadores. *Pedagogical acts in the backstage: between craftsmen and programmers.*** Sonntag, Franca Alexandra; Montoro-Coso, Ricardo.
47. **Cinco minutos en saltárselo: el TFG y los trabajos académicos a la luz de la Inteligencia Artificial. *Five minutes to evade it: the Final Degree Project (TFG) and academic papers in the light of Artificial Intelligence.*** Echarte Ramos, Jose María.
48. **Retos en la creación de contextos educativos digitales desde una perspectiva de género. *Challenges in creating digital educational contexts from a gender perspective.*** Alba-Dorado, María Isabel; Palomares-Alarcón, Sheila.
49. **La ciudad digital: nuevas perspectivas urbanas a través de las redes sociales geolocalizadas. *The digital city: new urban perspectives through Location-Based Social Networks.*** Bernabeu-Bautista, Álvaro; Huskinson, Mariana; Serrano-Estrada, Leticia.
50. **Inteligencia Expandida: exploraciones pedagógicas de diseño discursivo texto-imagen. *Expanded Intelligence: pedagogical explorations of text-image discursive design.*** Lobato-Valdespino, Juan Carlos; Flores-Romero, Jorge Humberto.
51. **BIP-StUDent: una experiencia de intercambio innovadora para el aprendizaje del urbanismo. *BIP-StUDent: an innovative exchange experience for urban learning.*** Novella-Abril, Inés; Deltoro-Soto, Julia; Thiel, Sophie; Wotha, Brigitte.
52. **Las máquinas de mirar: exploraciones pedagógicas en el inicio de las tecnologías inmersivas. *The Viewing Machines: Pedagogical Explorations at the Dawn of Immersive Technologies.*** Carrasco-Purull, Gonzalo; Salvatierra-Meza, Belén.
53. **Cartografías proyectivas como herramienta para repensar los paisajes operacionales. *Projective cartographies as a tool to rethink operational landscapes.*** Ribot, Silvia; R. Illanes, Alba.
54. **Modelado BIM en el Diseño Residencial: estrategias paramétricas de Arquitectura Digital. *BIM Modeling in Residential Design: Parametric strategies of Digital Architecture.*** Manzaba-Carvajal, Ghyslaine; Valencia-Robles, Ricardo; Romero-Jara, María; Cuenca-Márquez, César.
55. **La creación de un espacio de aprendizaje virtual en torno al habitar contemporáneo. *The creation of a virtual learning environment around contemporary living architecture.*** Alba-Dorado, María Isabel.

56. **Análogo a digital, viaje de ida y vuelta. *Analog to digital, round-trip journey.*** Loyola-Lizama, Ignacio; Sarmiento-Lara, Domingo.
57. **Tocando la arquitectura: experiencia y dibujo análogo como herramienta de proyección en arquitectura. *Touching architecture: experience and analog drawing as a design tool in architecture.*** Estrada-Gil, Ana María; López-Chalarca, Diego Alonso; Suárez-Velásquez, Ana Mercedes; Aguirre-Gómez, Karol Michelle.
58. **Un curso de Proyectos I: escalando el proyecto, el aula y el aprendizaje. *A Projects I Course: scaling project, classroom, and learning.*** Alonso-García, Eusebio; Blanco-Martín, Javier.
59. **Aplicación de la IA en los marcos teóricos: desafíos del Plan de Tesis de Arquitectura. *Application of AI in theoretical frameworks: challenges of the Architectural Thesis Plan.*** Butrón- Revilla, Cinthya; Manchego-Huaquipaco, Edith Gabriela; Prado-Arenas, Diana.

Registro físico-digital del territorio: experiencia inmersiva de iniciación arquitectónica

Physical-digital registration of the territory: inmersive architectural initiation experience

Galleguillos-Negrón, Valentina; Mazzarini-Watts, Piero; Novoa López-Hermida, Alberto

Carrera de Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Arte, Universidad del Desarrollo, Chile

vgalleguillosn@udd.cl; pmazzarini@udd.cl; al.novoa@udd.cl

Abstract

Some questions that teachers have when planning a field trip: What happens if a student cannot go to that architectural experience? What happens if the planned time was not enough to record, measure, observe what the teachers request from the territory? And finally, how to verify that the information recorded in the territory is reliable to bring it to the classroom? A little explored space is observed regarding field trips, new ways of acquiring and verifying information in a more vivid way that allows an approach to the experience of measuring and recording the territory in a more holistic and immersive way. The incorporation of experiences of extended realities offering a complete vision, in terms of registration, route and measurement. Bringing the student's distance closer to the territory as many times as necessary to find the requested information, also to verify what has been done on the ground.

Keywords: analog-digital, virtual reality, phygital, real scale, trial-error.

Thematic areas: the root and traditions of teaching, educational research, spaces for learning, digital manufacturing.

Resumen

Algunas interrogantes que los docentes tenemos al momento de planificar una salida a terreno: ¿Qué pasa si algún estudiante no puede ir a esa experiencia arquitectónica? ¿Qué sucede si el tiempo planificado no fue lo suficiente para registrar, medir, observar lo que los profesores solicitan del territorio? Y por último ¿Cómo verificar que la información registrada en el territorio es fiable para llevarla al aula? Se observa un espacio poco explorado sobre las salidas a terreno, nuevas maneras de adquirir, verificar la información de una forma más vivida y que permita un acercamiento a la experiencia de medir y registrar el territorio de una forma más holística e inmersiva. La incorporación de experiencias de realidades extendidas ofreciendo una visión completa, en cuanto al registro, recorrido y medida. Acercando la distancia del estudiante al territorio las veces que sea necesaria para encontrar la información solicitada, también de verificar lo realizado en terreno.

Palabras clave: análogo-digital, realidad virtual, phygital, escala real, ensayo-error.

Bloques temáticos: las raíces y tradiciones docentes, investigación educativa, espacios para el aprendizaje, fabricación digital.

Resumen datos académicos

Titulación: Arquitectura

Nivel/curso dentro de la titulación: Bachillerato | Primer año

Denominación oficial asignatura, experiencia docente, acción: Taller I

Departamento/s o área/s de conocimiento: Arquitectura

Número profesorado: 3

Número estudiantes: 180

Número de cursos impartidos: 2

Página web o red social:

Publicaciones derivadas:

Introducción

La asignatura Taller I para estudiantes de iniciación arquitectónica, entrega oportunidades para que el alumnado se desarrolle con una reflexión proyectual entre docentes y pares del mismo curso. Dentro de las estrategias de aprendizaje, se busca que el estudiante sea capaz de racionalizar el proceso de diseño arquitectónico, a partir de las nociones de acto, espacio y lugar y su relación obra contexto, por lo cual el diálogo de su obra arquitectónica debe estar establecida con el lugar donde se emplaza adquiriendo los conceptos de ubicación, emplazamiento, dominio, exterior, interior entre otros.

Es en el contexto real de nuestro territorio natural donde los estudiantes de Arquitectura encontrarán un aprendizaje efectivo. Superado el esfuerzo de abandonar tanto la comodidad de la sala de clases como los territorios conocidos o habituales, el traslado y la permanencia hacia nuevos sectores de nuestro entorno constituyendo acciones que en sí mismas permiten darse cuenta de ciertos hechos relevantes. Empezar a mirar para aprender a medir, dibujar, registrar y observar, como los principales objetivos de un taller fuera del aula adquiriendo la comprensión territorial a partir de tres escalas MACRO, MEDIA y MICRO en un entorno visitado de forma presencial, con medidas, dibujos, registros y observaciones análogas de un territorio natural.

Se observa entonces un espacio poco explorado en la enseñanza y aprendizaje de la arquitectura que ofrezca al alumnado, nuevas maneras de adquirir y verificar la información del territorio de una forma más vivida y que permita un acercamiento a la experiencia de medir y registrar el territorio de una forma más holística e inmersiva. La incorporación de experiencias como la realidad virtual ofreciendo una visión más completa, en cuanto al registro, recorrido y medida, una nueva experiencia.



Fig. 1 Corrección análoga Taller I. Fuente: Galleguillos,V (2023)

Acercando la distancia del estudiante al territorio las veces que sea necesaria para encontrar la información solicitada al mismo tiempo de verificar lo realizado en terreno y del mismo modo poder explorar la propuesta arquitectónica en el lugar registrado y analizado las veces que sea necesario como parte del ensayo y error del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Analizando y comprobando el nuevo concepto Phygital como el acrónimo del Physical + Digital que en español se traduce a lo relavito a físico y digital. Esta combinación hace la referencia al mundo físico y el online creando una experiencia al estudiante más completa y satisfactoria. A

partir de esta conceptualización se piensa dar la finalidad de lo que hoy esta investigación busca concretar, transformar la experiencia de los estudiantes al momento de medir y registrar el territorio en el taller I usando herramientas análogas y digitales de alta intensidad, incorporando nuevas tecnologías para el acceso inmersivo a través de experiencias virtuales de video en recorridos 3D en 360° con asincrónicas y así obtener metainformación de una manera interactiva con gafas virtuales de los contenidos medidos y registrados de los territorios como parte de las experiencias de aprendizajes de manera que lo registrado y medido en el lugar, sea llevado al aula de clases para ser revisado o visitado las veces que sea necesario en forma y escala real y que la verificación, sea parte de la exploración y del proceso de enseñanza y aprendizaje como un ensayo y error dentro de la formación arquitectónica perdiéndole así el miedo a la equivocación instancias de aprendizaje experiencial dentro del taller para fortalecer el desarrollo de las competencias de los estudiantes.

Hoy ya no se cuestiona si en la enseñanza se debe utilizar herramientas digitales o análogas como tampoco la articulación entre lo online, lo presencial y las tecnologías a ocupar siempre y cuando sea ocupada con una medida justa.

La investigación innova en el momento que potencia y expande las instancias de aprendizaje dentro del aula fortaleciendo el desarrollo de las competencias de los estudiantes. Además que integra las habilidades y recursos tanto análogos como digitales a oportunidades dentro como fuera del aula del taller.

Después de ensayos preliminares, luego de 2 años de poner en práctica esta metodología de análisis del territorio análoga y digitalmente, los resultados obtenidos, muestran que la implementación en la justa medida de lo análogo y digital genera un aumento progresivo de la motivación y participación de los estudiantes ya que por un lado les da curiosidad en el saber en que se equivocaron y al mismo tiempo, le pierden el miedo al error, extendiéndolo como parte del proceso de aprendizaje evidenciándolo en las correcciones y en feedback entre pares.

Para finalizar, al integrar tecnología a la formación cuando esta se piensa que es 100% análoga, un 98% de los estudiantes como usuarios manifestaron estar “muy complacidos” e indicaron que se les hizo fácil seguir las instrucciones y verificar sus registros con el manejo de softwares y gafas virtuales, pudiendo utilizarlas de maneras fluida y sin inconvenientes.

1.- El Taller I: Asignatura de Iniciación Arquitectónica

Como línea o eje primordial de formación en la carrera de arquitectura, el ramo o asignatura de **TALLER I**, esta constantemente ofreciendo herramientas precisas para que el alumno desarrolle lo que se llama “**pensamiento creativo**”, al articularse con asignaturas como Composición Bidimensional y Tridimensional, ofrece a los estudiantes un marco teórico-práctico sólido para abordar los desafíos del diseño arquitectónico. Al mismo tiempo, contribuye al desarrollo de un amplio espectro de competencias, tanto genéricas como específicas, esenciales para la práctica profesional, a partir de ello, se genera una reflexión sobre cuanto se debe utilizar las herramientas digitales y/o análogas de tal forma de ir articulando lo presencial y lo online. Temáticas de discusión en la docencia en arquitectura (Magda María, 2019).

La pandemia generó una oportunidad y un desafío de optimizar este proceso en las clases facilitando el trabajo colectivo y colaborativo como si estuvieran en un taller de clases presenciales utilizando la tecnología como herramienta primordial (Galleguillos Mazzarini, P, [et al.].(2023).

De esta forma se buscó que los estudiantes pudieran desarrollar una serie de habilidades y conocimientos que les permitan abordar los desafíos de la práctica arquitectónica de manera integral, de tal manera que los estudiantes tuvieran la capacidad de analizar y comprender los problemas fundamentales de la Arquitectura y su territorio analizado, así como también poder establecer un marco conceptual sólido para el Desarrollo de sus propuestas al traer el territorio a la sala de clases. El taller busca que los estudiantes adquieran las herramientas necesarias para que puedan generar sus propias ideas, desarrollar proyectos y comunicar de esta forma, sus propuestas de manera más efectiva.



Fig. 2 y 3 Láminas entrega Final Unidad 1 Taller I. Fuente: Galleguillos,V (2023)

Así promueve el trabajo en equipo, de tal forma que se genere un trabajo colaborativo fomentando el desarrollo de habilidades como las de comunicación y liderazgo como también integrar la teoría y la práctica buscando establecer una estrecha relación entre los conocimientos teóricos adquiridos en las otras asignaturas y su aplicación práctica en el desarrollo de sus respectivos proyectos. Por último estimula la generación de ideas originales y la búsqueda constante de soluciones innovadoras a los problemas planteados por sus profesores.

Es por ello que el Taller esta en constante búsqueda de desarrollar habilidades de representación gráfica de manera que el dibujo y el croquis sean herramientas fundamentales para que se puedan comunicar las ideas arquitectónicas de los estudiantes incentivando el uso de las tecnologías digitales para explorar nuevas formas de representación y análisis adquiriendo un pensamiento crítico y reflexivo de sus propuestas en el lugar visitado.

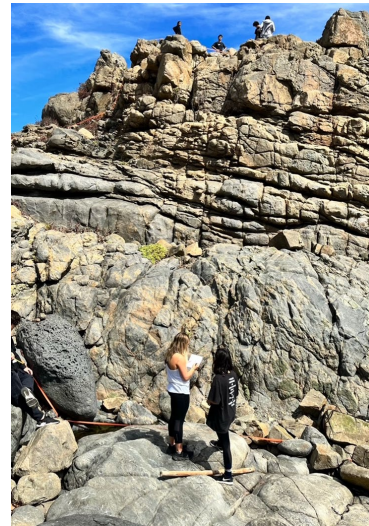
1.1- Las salidas a terreno: del Aula al territorio: El taller como espacio de aprendizaje experiencial

El taller de arquitectura I se configura como un espacio de exploración y aprendizaje donde los estudiantes pueden desarrollar habilidades de observación, análisis y síntesis a través de la experiencia directa con el contexto geográfico. Al proponer como eje central la consolidación del patrimonio natural en un contexto geográfico específico, el taller busca fomentar en los estudiantes una conciencia crítica sobre el valor del patrimonio natural en su contexto y la importancia de intervenir en el entorno de manera respetuosa y sensible.

El proceso de análisis y recolección de información se inicia a través de recorridos por el entorno natural, observando, analizando y contemplando el lugar, luego de ello se realiza un levantamiento del lugar de forma análoga como también digital y la elaboración de representaciones gráficas del lugar de estudio a partir de croquis y mediciones con instrumentos como huincha de medir, cuerdas, niveles, etc.



Fig. 4 y 5 Levantamiento análogo salida a terreno a Punta Pite, Taller I. Fuente: Galleguillos,V (2023)



De esta forma el estudiante de primer año comienza a adquirir la comprensión territorial in situ a través de tres escalas: MACRO, MEDIA Y MICRO en un entorno específico, en este caso fue el de Punta Pite, trabajando la magnitud territorial natural v/s la escala humana, la superficie en dos dimensiones y el elemento específico de estudio “El SUELO” cuyas estrategias de intervención posteriores estarían basadas en el TRAZADO, la GEOMETRÍA y el manejo de diferentes densidades volumétricas.

Luego del levantamiento análogo, se realiza el levantamiento digital, a partir de cámaras 360° que permiten capturar en 360° fotografías y videos de toda la magnitud del territorio.



Fig. 6, 7 y 8 Levantamiento digital con cámara 360° salida a terreno a Punta Pite, Taller I.
Fuente: Galleguillos, V (2023)

El levantamiento análogo se realiza a partir de una metodología grupal para poder abarcar toda la magnitud territorial de forma simultánea, en cambio el levantamiento en 360° a partir de cámaras se realiza en forma individual y secuencial, siguiendo un recorrido estudiado previamente con el levantamiento análogo, entendiendo así la magnitud del territorio en sus tres escalas.

Para este levantamiento, fue necesario, el apoyo de Laboratorio de Realitec ¹, que facilitara las herramientas como también entregará la capacitación previa para saber ocupar los dispositivos y softwares.

1.2 Aula Realidad Virtual: Realitec UDD

Realitec, como laboratorio de nuevas tecnologías, ha desempeñado un papel fundamental en la transformación de la enseñanza de arquitectura en la Universidad del Desarrollo al proporcionando herramientas digitales como la realidad aumentada los levantamientos virtuales a partir de cámaras 360° los cuales ha abierto nuevas posibilidades para la exploración y comprensión del espacio arquitectónico, el contexto geográfico y entorno urbano. La incorporación de Realitec y sus tecnologías en el taller de arquitectura de primer año ha demostrado ser una estrategia efectiva para potenciar el desarrollo de competencias claves en los estudiantes. Al fomentar un aprendizaje activo y experiencial, basado en la exploración del espacio real y la utilización de herramientas digitales, se ha logrado mejorar la comprensión de los conceptos arquitectónicos, magnitud territorial y desarrollar habilidades esenciales para la práctica profesional.

¹ El diseño, construcción, implementación y evaluación de una xRealitec UDD se realiza a partir del Modelo Pedagógico Realitec UDD y que puede considerar ajustes particulares dependiendo del área de conocimiento que se está interviniendo. Asimismo, la ejecución de las actividades operacionales se rige a partir de un itinerario de actividades de naturaleza operativa que conforman el ciclo de vida de un proyecto

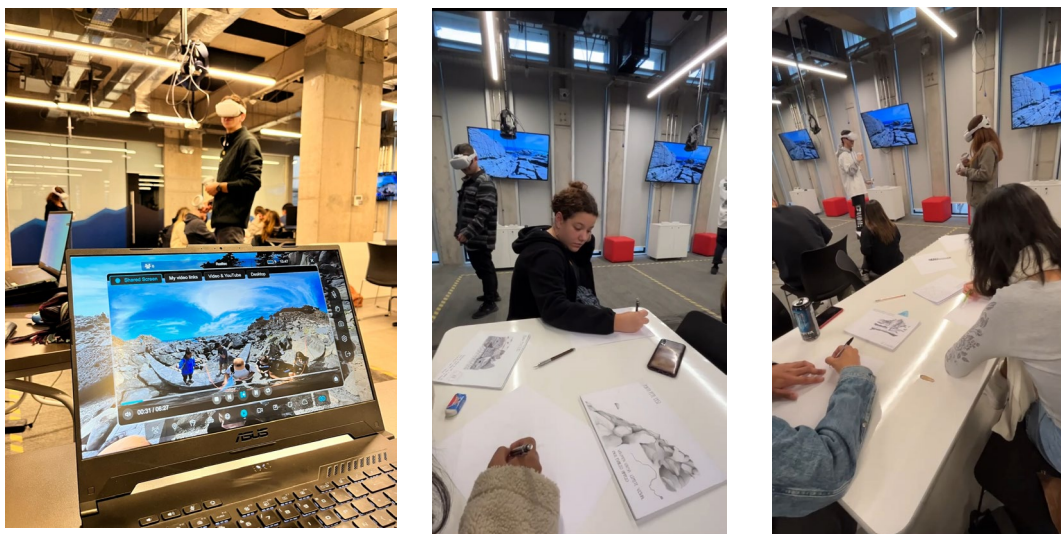


Fig. 9, 10 y 11 Sesión en Laboratorio Realitec, ajustando medidas proyectuales a partir de levantamiento digital territorio., Taller I. Fuente: Galleguillos,V (2023)

La utilización de estas tecnologías ha permitido a los estudiantes de primer año de arquitectura:

- **Visualizar y comprender el espacio arquitectónico de manera más intuitiva:** A través de la realidad aumentada, los estudiantes pueden visualizar los levantamientos de las visitas al territorio de forma inmersiva en un entorno real, facilitando la comprensión de las relaciones espaciales y proporcionando una experiencia inmersiva.
- **Desarrollar habilidades de representación digital:** El uso de softwares especializados para la creación de levantamientos territoriales además de la creación de modelos en 3D y la generación de imágenes objetivas de un proyecto, ha permitido a los estudiantes desarrollar habilidades de representación digital esenciales para la comunicación proyectual.
- **Fomentar el aprendizaje activo y colaborativo:** Al trabajar en procesos grupales utilizando la mezcla entre lo análogo y digital, los estudiantes han desarrollado habilidades de colaboración y comunicación, además de fomentar un aprendizaje más activo y participativo.
- **Corroborar lo analizado en el lugar:** Al traer el territorio en forma virtual al aula, los estudiantes pueden ir al laboratorio a corroborar medidas, observaciones, registros las veces que sean necesarias, para tener un acierto en el lugar escogido además de corregir algún error que trajeron del lugar.

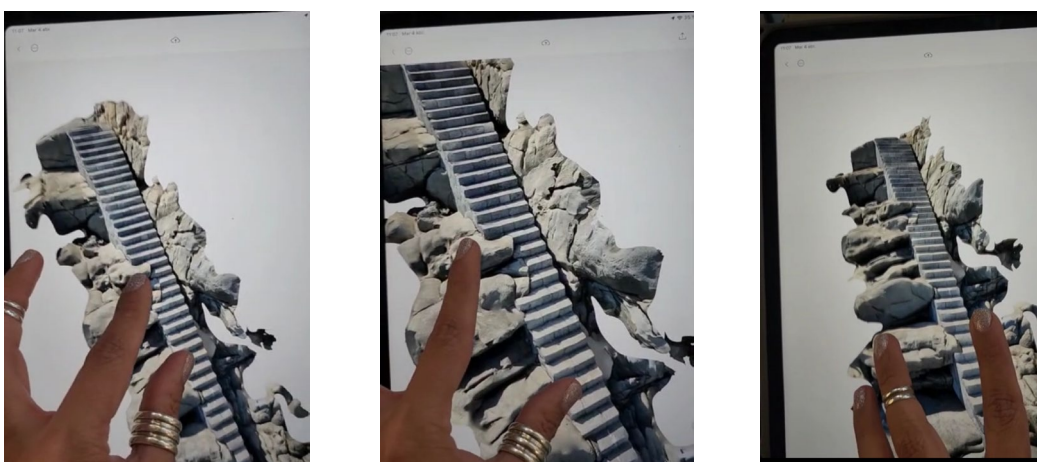


Fig. 12, 13 y 14 Sesión en Laboratorio Realitec, captura de un elemento específico del territorio., Taller I. Fuente: Galleguillos,V (2023)

Elegir elementos específicos del territorio: Al traer el terreno de forma virtual a la sala de clases, los estudiantes pueden analizar de forma más específica, los detalles del territorio. De tal forma que puedan escoger elementos puntuales de este y llevarlos al proyecto, escalarlos las veces que sean necesario, estudiando su proporción y escala.

1.3- Dispositivos: Cámaras 360° Un panorama completo

Las cámaras 360° se diferencian de las cámaras tradicionales en su capacidad para capturar una imagen esférica completa en un solo disparo creando una imagen o video completo en amplitud angular de visión de 360°. Esto se logra gracias a múltiples lentes que generalmente son posicionados alrededor de una esfera, lo que permite capturar una visión de 360° tanto en horizontal como en vertical. Estas cámaras contienen un sensor de imagen que es capaz de procesar la información de todos los lentes y unirlos para formar una única imagen panorámica. El software integrado o externo se encarga de unir las imágenes de cada lente, creando una imagen o video esférico continuo.

El proceso de captura con una cámara 360° es relativamente fácil, por lo cual no es difícil al momento de capacitar a los estudiantes para que puedan realizar las tomas fijas como también en movimiento. Primero se debe posicionar la cámara de tal forma de situarla en un punto fijo y activar la captura. Luego al realizar la captura simultánea, los múltiples lentes capturan imágenes o videos de forma simultánea desde diferentes ángulos. De esta forma la cámara luego realiza un procesamiento interno, es decir procesa las imágenes y las une en tiempo real o durante la transferencia de datos. Por último se genera una imagen esférica como resultado que representa una vista en 360° grados de todo el entorno.

Cabe destacar que una vez capturada la imagen esférica, existen diversos software que permiten manipular y procesar los datos, ajustar la exposición, el contraste y eliminar distorsiones que hayan sido capturadas por la cámara.

De esta forma el estudiante es capaz de revisar el territorio las veces que sea necesario para así poder emplazar su propuesta de manera fundamentada, con observaciones, estrategias proyectuales y con un principio rector claro.

La evaluación del proyecto se llevó a cabo mediante la presentación de maquetas físicas y la visualización virtual de los proyectos en una exposición final. Esta exposición representó el clímax del curso de Taller I, permitiendo una evaluación integral de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes.

Para complementar la evaluación, se aplicaron encuestas de percepción a estudiantes y docentes, utilizando la plataforma Google Forms. Estas encuestas permitieron recopilar información cualitativa y cuantitativa sobre la experiencia de aprendizaje con las tecnologías de Realitec. Los resultados obtenidos evidenciaron un aumento significativo en la motivación y participación de los estudiantes, reflejado en una asistencia regular a las clases y una activa participación en la generación de feedback entre pares.

Respecto a la usabilidad de las herramientas digitales, los resultados de las encuestas indicaron que un 95% de los estudiantes manifestaron sentirse cómodos y confiados en el manejo de los softwares utilizados, lo que sugiere una rápida adaptación y una efectiva integración de estas tecnologías en sus procesos de diseño.

Finalmente, se realizó una presentación a las autoridades y profesores de la Facultad de Arquitectura para dar a conocer los avances del proyecto y demostrar las potencialidades de las realidades extendidas en la enseñanza de la arquitectura. A través de demostraciones prácticas

realizadas por los propios estudiantes, se evidenció la capacidad de estas tecnologías para facilitar la comprensión espacial y la visualización de los proyectos arquitectónicos.



Fig. 15, 16 y 17 Sesión en Laboratorio Realitec, demostración autoridades Facultad Arquitectura y Arte UDD, Taller I. Fuente: Galleguillos, V (2023)

2. Conclusiones

La implementación de realidad virtual como una de las herramientas primordiales en el Taller I de Arquitectura de primer año, en conjunto con la metodología análoga digital de enseñanza, ha demostrado ser una estrategia pedagógica efectiva para fomentar el aprendizaje activo y colaborativo. A través de la creación de un repositorio digital de registro de territorios visitados y luego de trabajos diseñados por los estudiantes, se ha logrado visibilizar el proceso de diseño de cada estudiante, facilitando la coevaluación y permitiendo un seguimiento detallado de la evolución de cada Proyecto.

Este enfoque pedagógico ha permitido superar algunas de las limitaciones propias de las visitas a terrenos anteriores en las cuales solo se visitaba una vez, la dificultad para organizar y visualizar grandes entregas y cantidad de información, proporcionando con la realidad extendida, un espacio virtual flexible y dinámico donde los estudiantes pueden también compartir sus trabajos, como también recibir retroalimentación y colaborar en tiempo real.

Los resultados obtenidos en esta experiencia corroboran los hallazgos de investigaciones previas (López et al., 2021) que señalan la importancia de diseñar estrategias pedagógicas que ubiquen al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje. La combinación de herramientas digitales y análogas ha permitido adaptar la enseñanza a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes de hoy en día.

En conclusión, la implementación de la realidad virtual y los videos 360° como parte del registro inmersivo en el taller de Arquitectura de primer año ha sido una experiencia exitosa que ha demostrado el potencial de las tecnologías digitales para transformar la enseñanza y el aprendizaje de la Arquitectura permitiendo:

- **Fomentar el aprendizaje autónomo y colaborativo:** Los estudiantes asumieron un rol activo en su propio proceso de aprendizaje, trabajando de manera colaborativa y recibiendo retroalimentación constante.
- **Mejorar la comunicación y la visualización de los proyectos:** La realidad virtual facilitó la comunicación entre estudiantes y profesores, así como la visualización y análisis del desarrollo proyectual de cada estudiante.
- **Aumentar la flexibilidad y la accesibilidad:** La modalidad Físico-digital permitió a los estudiantes acceder a los recursos en cualquier momento y lugar, facilitando el aprendizaje autónomo.

- **Promover la innovación y la experimentación:** La enseñanza analoga digital, ha proporcionado un entorno creativo donde los estudiantes pueden explorar nuevas ideas y soluciones.

En base a los resultados obtenidos, se recomienda la implementación de este tipo de estrategias pedagógicas en otros cursos de Arquitectura, así como la realización de investigaciones adicionales para profundizar en el análisis de los efectos de las tecnologías digitales en el aprendizaje de los estudiantes de iniciación de la Carrera de Arquitectura.

3. Agradecimientos

Esta experiencia ha sido posible gracias a la colaboración de diversos actores: Los estudiantes de Taller I, quienes han demostrado un gran compromiso; la Facultad de Arquitectura y Arte de la Universidad del Desarrollo, que ha confiado en esta nueva metodología; CID (Centro de Innovación Docente), que nos ha brindado el apoyo necesario; el Laboratorio de Realitec, que ha puesto a nuestra disposición su tecnología, DGDA (Dirección de Gestión y Desarrollo de los Académicos) por su gestión académica y a José Ríos, cuya asistencia ha sido fundamental. Juntos hemos logrado un resultado exitoso en favor del aprendizaje de los futuros arquitectos.

4. Bibliografía

Alvarez, Luis. «Arquitectura y fenomenología. Sobre la arquitectónica “indeterminación” en el espacio». Eikasía, 2013, pp. 815-836.

Bardí Milà, Berta, Daniel García-Escudero y Carlos Labarta. 2019. «El aprendizaje de la arquitectura». *Revista ZARCH* n12, pp 2-7. https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2019123387

Bates, Donald; Mitsogiani, Vivian y Ramírez-Lovering, Diego. 2015. *Studio Futures. Changing trajectories in architectural education*. 1ª ed. Melbourne: URO.

Colección JIDA (Textos de Arquitectura, Docencia e Innovación). <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/97028>

Galleguillos-Negróni, Valentina [et al.]. 2022. «Inteligencia colaborativa y realidad extendida: nuevas estrategias de visualización». A: García Escudero, Daniel; Bardí Milà, Berta, eds. 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. Barcelona: UPC IDP; GILDA, pp. 378-39.

Galleguillos-Negróni, Valentina [et al.]. 2023. «Muro Virtual como herramienta de aprendizaje para la enseñanza colaborativa de un taller de Arquitectura». A: Bardí Milà, Berta; García Escudero, Daniel, eds. 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. Barcelona: UPC IDP, pp. 686-698.

García-Escudero, Daniel y Bardí Milà, Berta. 2019. «Conversación con Eva Franch i Gilibert: la pedagogía como espacio de experimentación», *ZARCH* (12), 200-209. https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2019123580

García-Peñalvo FJ, Corell A. 2020. «La COVID-19: ¿enzima de la transformación digital de la docencia o reflejo de una crisis metodológica y competencial en la educación superior?». *Campus Virtuales*, 9 (2): pp 83-98.

Goycoolea, Roberto. 2017. *Nuevas tecnologías y enseñanza de la Arquitectura*.

Masdeu, Marta. 2018. La transformación del taller de arquitectura en nuevos espacios de aprendizaje. Tesis Doctoral. Universidad de Girona.

Méndez González, Patricia; Barría Chateau, Hernán (ed.). 2016. Enseñanza de la Arquitectura en América

del Sur. Escuelas y Facultades de Arquitectura Públicas de ARQUISUR. Concepción: Imprenta Diario Sur.

Murphy MPA. 2020. «COVID-19 and emergency eLearning: Consequences of the securitization of higher education for post-pandemick pedagogy». *Contemporary Security Policy*, 41 (3): 492-505. <https://doi.org/10.1080/13523260.2020.1761749>

Stake, Robert E. 2010. *Investigación Cualitativa: El estudio de cómo funcionan las cosas*. New York: The Guilford Press.

Susskind, R. y Susskind, D. 2016. *El futuro de las profesiones: cómo la tecnología transformará el trabajo de los expertos humanos*. Teel editorial, 333 págs.