

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 desplegable. *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-Alejandro, 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.

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

Laboratorio de Investigación Avanzada, Universidad Finis Terrae, Chile, gonzalo.carrasco@uft.cl; Escuela de Arquitectura, Universidad Finis Terrae, Chile, bsalvatierra@uft.cl

Abstract

This article presents a teaching experience for the course Ancient Architecture and the Classical Tradition, where methodologies based on immersive technologies were implemented. Through the concept of Viewing Machines, the critical possibilities of optical devices and architectural representation were explored, using the teleorama to analyze images produced by Karl Friedrich Schinkel and Paul-Marie Letarouilly. The students worked on identifying depth planes and constructing devices that reproduced the original perspectives. The methodology encouraged the use of digital technologies and critical reflections on the impact of images in contemporary architectural education. The results highlighted the need to propose new ways of understanding images within architectural teaching.

Keywords: *immersive technology, optical devices, peep-shows, perception, theory and history.*

Thematic areas: *roots and teaching traditions, theory and history, case studies, experimental pedagogy, cooperative learning.*

Resumen

Este artículo presenta una experiencia docente para el curso Arquitectura antigua y la tradición clásica, donde se implementaron metodologías basadas en tecnologías inmersivas. A través del concepto de Las máquinas de mirar, se exploró en las posibilidades críticas de los dispositivos ópticos y la representación arquitectónica, utilizando el teleorama para analizar las imágenes producidas por Karl Friedrich Schinkel y Paul-Marie Letarouilly. Los estudiantes trabajaron en la identificación de planos de profundidad y la construcción de artefactos que reproducían las perspectivas originales. La metodología fomentó el uso de tecnologías digitales y reflexiones críticas sobre el impacto de las imágenes en la formación arquitectónica contemporánea. Los resultados mostraron la necesidad de proponer nuevas formas de comprender la imagen dentro de la enseñanza de la arquitectura.

Palabras clave: *dispositivos ópticos, peep-shows, percepción, tecnología inmersiva, teoría e historia.*

Bloques temáticos: *las raíces y tradiciones docentes, teoría e historia, estudio de casos, pedagogía experimental, aprendizaje cooperativo.*

Resumen datos académicos

Titulación: Grado

Nivel/curso dentro de la titulación: 2do semestre

Denominación oficial asignatura, experiencia docente, acción: Arquitectura antigua y la tradición clásica

Departamento/s o área/s de conocimiento: Escuela de arquitectura

Número profesorado: 2 profesores + 5 ayudantes

Número estudiantes: 90 por versión

Número de cursos impartidos: 2

Página web o red social: SI

Publicaciones derivadas: SI

Introducción. La historicidad técnica de las imágenes

Las siguientes experiencias docentes se llevaron a cabo en las versiones 2022 y 2023 del curso *Arquitectura antigua y la tradición clásica*, asignatura que constituye el primer curso de historia la malla curricular de la Escuela de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica de Chile, impartido en el segundo semestre de la carrera. Este curso masivo, con aproximadamente 90 estudiantes por versión, aborda el estudio de la arquitectura desde el siglo XV hasta mediados del XIX a través del análisis de casos referenciales, incluyendo además clases magistrales, evaluaciones escritas, discusiones de lecturas y el desarrollo de un trabajo práctico grupal.

Precisamente, esta última actividad ha sido un tema relevante para el equipo docente, en cuanto a idear formas de articular la dimensión histórica de la arquitectura con la proyectual, desde el primer acercamiento de los estudiantes en el segundo semestre de la carrera. Para ello, y tomando distancia de aproximaciones convencionales que abordan estos cursos desde perspectivas que consideran la historia como una herramienta operativa (Tafuri, 1997) o que se enfocan en la presentación de panoramas culturales cercanos a la historia de los estilos, se ha optado por aprovechar esta actividad como una oportunidad para reflexionar sobre cómo la formación moderna de la disciplina ha estado estrechamente vinculada a la producción de imágenes, sobre todo desde la reproducción mecánica de estas (Carpo, 2003). Tal como ha señalado John May, estas imágenes están sujetas a su propia historicidad, asociadas a tecnologías, dispositivos y prácticas específicas, modificando, en su generación, circulación y asimilación, las relaciones con los pensamientos, la percepción del tiempo y, también, el ritmo de la atención (May, 2019).

Esta dependencia técnica en la generación de imágenes ha sido problematizada por Vilém Flusser, quien, al analizar la irrupción de la fotografía, identifica un tipo de producción de imágenes en la que el modulador ya no es humano, sino un aparato programado para tal efecto (Flusser, 2017). Además, toda la producción, circulación y asimilación de imágenes – lo que podría denominarse *imaginabilidad* – ha implicado una transformación en los modos de ver. Este cambio ha encontrado en el desarrollo de experiencias inmersivas su consecuencia más reciente y fundamental en relación con las imágenes en arquitectura. El carácter inmersivo de las imágenes digitales ha impactado en la formación de los estudiantes, ya que son tempranamente entrenados en ambientes inmersivos para la producción de proyectos mediante programas CAD, BIM, VR y, más recientemente, IA. Además, se exponen al consumo de imágenes de casos referenciales a través de plataformas digitales como Instagram o Pinterest.

Fue precisamente bajo estos intereses que se desarrollaron las actividades pedagógicas denominadas “Las máquinas de mirar”, donde se invitó a los estudiantes a aproximarse a la historicidad de la producción de imágenes en arquitectura, explorando las posibilidades críticas que ofrece una de las técnicas visuales elaboradas durante el período de estudio del curso, como es el teleorama o *peep-show*. Este artefacto óptico permite comprender la transición desde la representación proyectiva del humanismo hacia representaciones cada vez más dependientes de tecnologías que promueven experiencias de naturaleza inmersiva. Para ello, se trabajó con las imágenes incluidas en dos publicaciones arquitectónicas: la *Sammlung Architektonischer Entwürfe* de 1866, que recopiló obras de Karl Friedrich Schinkel; y las representaciones de Roma ejecutadas entre 1825 y 1857 por el arquitecto Paul-Marie Letarouilly en sus *Édifices de Rome Moderne*.

El teleorama y el inicio de las técnicas inmersivas

De acuerdo con Jonathan Crary, a partir del siglo XVIII, la modernidad ha producido una serie de dispositivos técnicos que han exigido de los individuos definirse en función de su capacidad para “prestar atención”, es decir, de su habilidad para desconectarse de un amplio campo de estímulos visuales o auditivos, con el fin de aislar un número reducido de ellos y concentrarse en estos” (Crary, 2008). La construcción de una “recepción en estado de distracción”, tal como la describió Walter Benjamín (Benjamín, 2018), ha convertido en algo común el reconocimiento de la modernidad a través de experiencias de fragmentación, shock y dispersión (Frisby, 1992). No obstante, para Crary, este proceso ocurrió en paralelo al desarrollo de técnicas que propiciaron lo opuesto: “el imperativo de mantener una atención concentrada en la organización disciplinaria del trabajo, la educación y el consumo de masas, y el ideal de una atención continuada como elemento constitutivo de una subjetividad libre y creativa” (Crary, 2008).

Mientras que para Crary el dispositivo clave para comprender las tecnologías inmersivas que permiten fijar la atención fue el estereoscopio, autoras como Meredith A. Bak han descrito cómo dispositivos como el caleidoscopio, el taumatropo y otros juguetes ópticos también sirvieron como instrumentos pedagógicos. Estos permitían que los niños se convirtieran en consumidores mediales a través de artefactos que producían imágenes con efectos visuales que abarcaban desde la exposición de imágenes en movimiento hasta la ilusión de profundidad. Todo esto ocurrió en el marco de las reformas laborales y educativas que las clases medias experimentaron en el siglo XVIII, orientadas hacia la adopción de una nueva noción de la infancia como un tiempo de inocencia y juegos (Bak, 2020).

Entre estas tecnologías inmersivas se encuentra el teleorama, también conocido como *peep-show*, *peep-box* (caja de sorpresas) o *raree-box* (caja de rarezas). Esta denominación se aplicaba a dispositivos que permitían contemplar una serie de imágenes a través de una pequeña mirilla o lente de aumento. Su nombre derivaría según la tradición de la historia de *Peeping Tom*, un sastre del barrio londinense de Coventry que, desobedeciendo las órdenes del conde, habría hecho un agujero en las contraventanas de su casa para ver pasar a Lady Godiva sobre su corcel. Desde entonces, este “espectáculo del fisgón” ha estado vinculado, junto con la fotografía y el cine, a prácticas voyeristas. Esta subjetividad inmersiva explicaría por qué el teleorama fue utilizado para espectáculos eróticos durante el siglo XIX, con la participación de inventores como Thomas Alva Edison en su desarrollo.

Existen antecedentes que señalan que, en 1437, León Battista Alberti habría elaborado aparatos ópticos compuestos por pequeños cuadros pintados que podían ser contemplados a través de un agujero. No obstante, durante los siglos XVII y XVIII, estos dispositivos se popularizaron en ferias, exhibidos por compañías itinerantes que presentaban imágenes de lugares fantásticos y remotos, acompañadas por narraciones que dramatizaban las escenas mostradas (Chilvers, 2009). Estos aparatos consistían en una sucesión o túnel de planos de imágenes conectados entre sí, donde la imagen interior podía ser reconstruida desde uno o más orificios practicados en su primera capa. Los modelos más sencillos adoptaban la forma de un acordeón o fuelle, lo que facilitaba su plegado y transporte.

En los Países Bajos, estos dispositivos fueron popularizados en el siglo XVII por artistas como Samuel van Hoogstraten, quienes los mejoraron mediante la incorporación de lentes biconvexas. Estas lentes aumentaban la ilusión de profundidad y permitían obtener imágenes con perspectivas sumamente exageradas, siendo especialmente útiles en la representación realista de escenas arquitectónicas, particularmente de interiores. A partir de 1745, circularon por Europa

impresiones en papel que representaban animales exóticos, escenas dramáticas, ceremonias cortesanas, transformaciones extraordinarias y juegos libertinos.

Si bien estos experimentos con los principios del teleorama pueden considerarse junto con otros, como primeras exploraciones hacia el desarrollo de tecnologías inmersivas, no debe olvidarse que dispositivos ópticos similares se elaboraron no solo para la representación, sino también para sentar las bases de importantes instrumentos de proyectación arquitectónica. Un ejemplo de esto es la *tavoletta* que construyó Brunelleschi en su desarrollo de la *perspectiva artificialis*, tal como ha sido descrito en los estudios de Martin Kemp (Kemp, 2000) y, de manera especial, por el pintor David Hockney (Hockney, 2002), quien destacó la relevancia que tuvieron componentes ópticos, como los espejos, en esta experiencia.

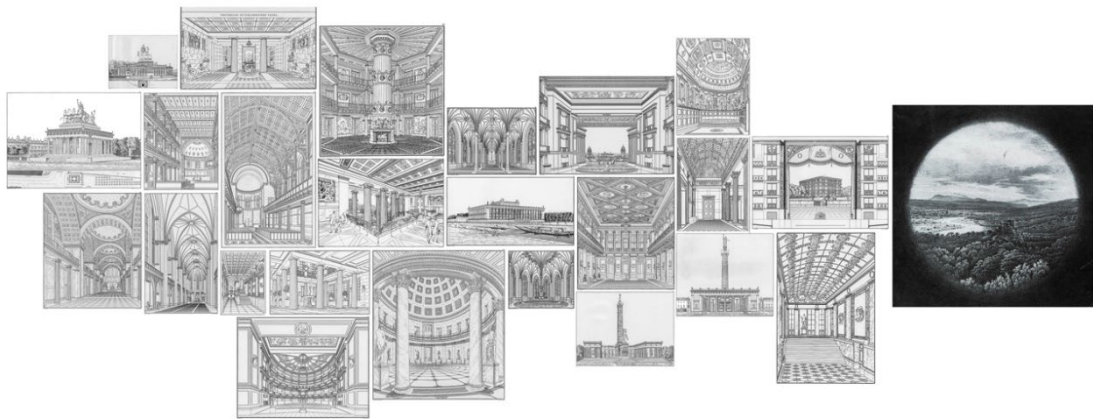


Fig. 1 Izquierda, constelación de las imágenes incluidas en el *Sammlung Architektonischer Entwürfe* de Karl Friedrich Schinkel; derecha, Karl Friedrich Schinkel, "Desde la lejanía. Con primer plano y fondo compuestos". Acuarela y aguada realizada ca. 1803. Fuente: Marchán-Fiz, S. (1989)

Las máquinas de mirar: objetivos pedagógicos

Así entendidas, estas experiencias ideadas bajo los principios del teleorama fueron aplicadas en el primer semestre de 2022 y el segundo de 2023 en el curso *Arquitectura antigua y la tradición clásica*, bajo el nombre de *Las máquinas de mirar*. Este concepto surgió, en parte, ante la necesidad de identificar formas de representación fuertemente dependientes del uso de tecnologías de la visión, lo que permite describirlas como objetos técnicos en el sentido propuesto por Gilbert Simondon (Simondon, 2008), así como aparatos (*appareillé*) según lo descrito por Jean-Louis Déotte. Es decir, técnicas que "configuran el aparecer del acontecimiento, creando nuevas condiciones de temporalidad, por un lado, y determinando nuevas estructuras del espacio por otro, transformando, cada vez, la sensibilidad" (Déotte, 2012).

Asimismo, en ambas ocasiones se trabajó con imágenes incluidas en libros realizados por arquitectos del siglo XIX, una época en que las técnicas de impresión fueron perfeccionadas al punto de obtener representaciones arquitectónicas de gran detalle. Tal es el caso de la *Sammlung Architektonischer Entwürfe*, que incluye dibujos de las obras de Karl Friedrich

Schinkel, y de las reproducciones contenidas en los volúmenes de *Édifices de Rome Moderne* de Paul-Marie Letarouilly. Esta aproximación a las publicaciones de arquitectura, desde sus imágenes y técnicas de representación, ha sido ensayada en experiencias docentes, como las implementadas utilizando la axonometría por el Grupo de Investigación en Historia de la Arquitectura de la Universidad de Coruña (Sabín-Díaz, 2018).



Fig. 2 Izquierda, en el patio del Palazzo della Cancelleria, Bramante consultando un plano; segunda imagen, Baldassare Peruzzi y Rafael observando los frescos de la Villa Farnesina; tercera imagen, Miguel Ángel invitando a Rafael a su propia casa; y cuarta imagen, Vignola en el patio de la Villa Giulia. Detalles de algunos de los grabados incluidos en Édifices de Rome Moderne de Paul-Marie Letarouilly. Fuente: Letarouilly, P.-M. (1874)

Como objetivo principal, se estableció: explorar las relaciones entre los dispositivos ópticos y la representación arquitectónica mediante la construcción de artefactos basados en los principios del teleorama, analizando cómo estas tecnologías inmersivas permiten comprender espacial y visualmente la arquitectura.

Se definieron los siguientes objetivos secundarios:

- Examinar las técnicas de representación de profundidad y perspectiva a partir de casos referenciales, explorando su aplicación en la creación de escenas arquitectónicas y su relación con la percepción espacial a través de dispositivos ópticos.
- Explorar la transición de métodos de representación analógicos a tecnologías digitales, utilizando herramientas como CAD y técnicas tradicionales de visualización de la perspectiva para analizar cómo estas herramientas afectan la visualización y comprensión de los espacios arquitectónicos.
- Fomentar una reflexión crítica sobre el rol de los dispositivos ópticos en la formación de la cultura disciplinar, identificando cómo la experiencia inmersiva influye en la interacción con las imágenes arquitectónicas y de cómo se vincula con el desarrollo de las tecnologías de visualización contemporáneas.

Construyendo un aparato inmersivo: desarrollo metodológico de un dispositivo pedagógico

Para la realización de *Las máquinas de mirar*, el curso se organizó en grupo de trabajo de tres estudiantes, asignando a cada grupo una de las imágenes incluidas en las publicaciones estudiadas en cada semestre. Como primera tarea, los estudiantes debían identificar los planos de profundidad de la imagen asignada, utilizando herramientas sencillas de Photoshop para individualizarlos. Este tipo de análisis ha probado ser exitoso como metodología de observación y análisis en experiencias previas, como las realizadas por el equipo docente del Departamento de Representación de la ETSAB en su estudio sobre la producción de imágenes de arquitectura contemporánea (Zaragoza-de Pedro, 2019). Es importante destacar además que esta fue la primera vez que los estudiantes utilizaron un programa de esta naturaleza, para lo cual se coordinó con el equipo de ayudantes la realización de tutorías en video, como una forma de inducción a las habilidades básicas necesarias para el uso de estas herramientas digitales.



Fig. 3 Izquierda, descomposición por capas de una de las imágenes incluidas en el *Sammlung Architectonischer Entwürfe* de Karl Friedrich Schinkel y su traspaso a dibujo en CAD; derecha, vista interior del teleorama ya terminado.

Fuente: Sánchez, V., Seguell, A., Schmidt y A. Zegersrfd (2022)

Este análisis evidenció una estrecha relación entre la cantidad de planos reconocidos y si la imagen correspondía a la representación de un interior o un exterior, siendo mayor el número de capas en el último caso. A partir de este análisis, los estudiantes comenzaron a trazar en CAD cada una de las capas identificadas. Para muchos, esta fue la primera vez que trabajaban con este tipo de herramientas digitales, por lo que fue fundamental el apoyo de las tutorías en video compartidas por el equipo docente a través de YouTube. Este ejercicio de calcado ofreció una oportunidad para revisar algunos de los aspectos tratados en las clases magistrales, en relación con la adquisición de un vocabulario básico de los elementos que conforman la gramática del lenguaje clásico. Al finalizar esta etapa, que fue la más extensa del trabajo, los estudiantes lograban crear un archivo CAD en el que la imagen aparecía separada en varias capas, que luego se imprimían para formar los múltiples planos de profundidad del teleorama.

Después de esto, los equipos trabajaban en la determinación de los elementos constitutivos de la perspectiva, identificando en la imagen el punto de fuga (principalmente se trabajó con imágenes con perspectivas monofocales), la línea del horizonte, así como la distancia relativa desde el plano de proyección hasta el ojo del observador. Esta resultó ser una etapa clave de todo el proceso, ya que en gran medida el éxito del teleorama como tecnología inmersiva radica en la capacidad del dispositivo para fijar un solo ojo frente a la imagen. Esto se debe a que, como ha discutido Damish, la perspectiva *artificialis* no es una representación fidedigna de la visión humana, que es estereoscópica, sino más bien un tipo de representación proyectiva sujeta a una gran cantidad de paradojas espaciales (Damish, 1997).

Para resolver este punto, se tomó como base la descripción que ofrece León Battista Alberti en *De Pictura* respecto a la *piramidis* o “pirámide visual” (Snyder, 2017). De este modo, los estudiantes procedieron a construir una caja cúbica de cartón pluma en cuya cara anterior se practicaba una “ventana”, detrás de la cual se fijaba la imagen que contenía trazada la línea de horizonte y el punto de fuga. A partir de este punto, los estudiantes proyectaban hacia afuera de la caja, en dirección al observador, una línea imaginaria hasta que toda la imagen quedaba completamente incluida, sin que se vieran los bordes de la caja, dentro de un cuadrado de 3 centímetros en donde se posicionaba el ojo. Esto permitía fijar la distancia respecto al plano de proyección, para luego construir un visor en forma de un tetraedro truncado de cartón piedra negro, que constituía el medio a través del cual se fijaba la vista del espectador.

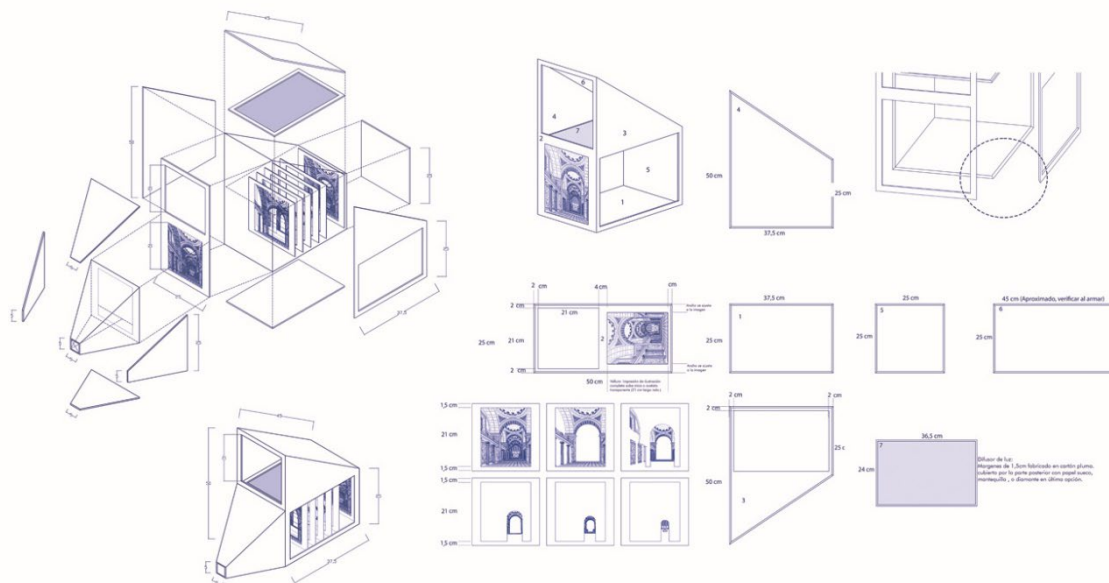


Fig. 4 Despiece de componentes del teleorama para el trabajo *Las máquinas de mirar*. Escenas arquitectónicas de Karl Friedrich Schinkel, 1866. Fuente: Salvatierra, B. (2022)

Lo que seguía consistía, por un lado, en el cierre de la caja y, por otro, en la determinación de las distancias relativas de cada una de las capas del teleorama. Para lo primero, fue fundamental en ambas versiones definir las entradas de luz, ya que el aparato no podía estar completamente abierto. La presencia de elementos ambientales dentro del campo de visión del visor diluía cualquier posibilidad de lograr una experiencia inmersiva. Para resolver esto, en la primera versión del trabajo, realizada durante el primer semestre de 2022, se decidió colocar una única entrada de luz ubicada en dirección al visor, a modo de un volumen prismático en un ángulo de

45 grados. En su cara inferior, se dispuso una lámina de papel vegetal para difuminar la luz incidente y evitar la entrada de rayos directos, los cuales habrían ido en desmedro del efecto inmersivo.

En la versión del segundo semestre de 2023, se decidió modificar este elemento por uno doble, perpendicular al visor, con el fin de asegurar una iluminación uniforme y constante, independiente de las variaciones de la luz ambiental, algo que no se logró completamente en la primera experiencia.

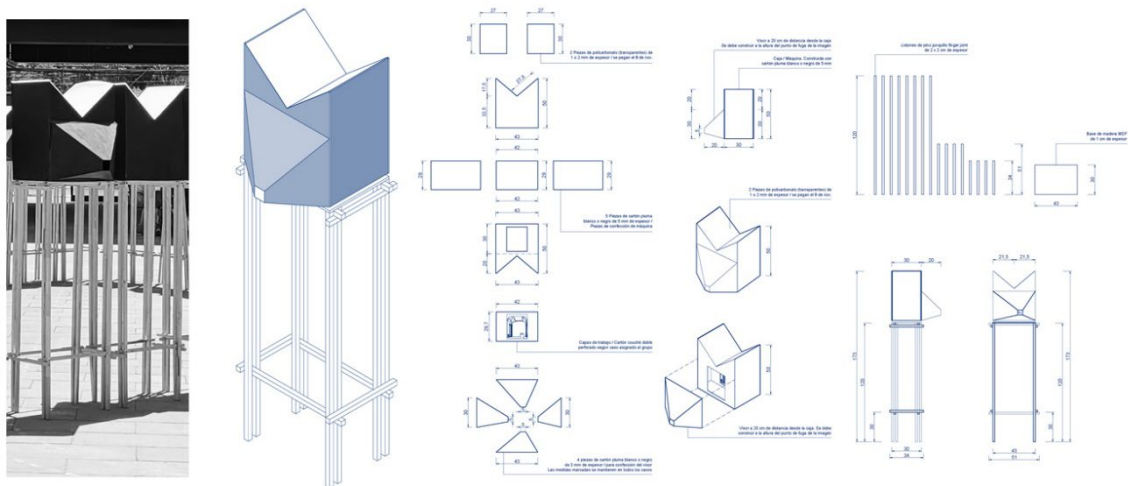


Fig. 5 Despiece de componentes del teleorama para el trabajo *Las máquinas de mirar. Roma y las perspectivas de Paul-Marie Letarouilly*. Fuente: Salvatierra, B. (2023)

Para determinar las distancias relativas de cada una de las capas de la imagen, los estudiantes utilizaban el aparato verdaderamente como una *máquina de mirar* antes que un mero formato de entrega. Mientras uno de ellos fijaba su ojo en el extremo del visor, sus compañeros probaban la ubicación de las capas desde el interior de la caja. Para facilitar este proceso, se recurrió a un recurso utilizado por Alberto Durero en su trabajo sobre la perspectiva, conocido como el “velum” (Kemp, 2000). Este consistía en una especie de rejilla o trama formada por cuerdas fijadas a un marco, que servía al dibujante para ubicar la figura dentro de un sistema de referencias (algo que, como demostró Hockney, no era nada fácil de aprender (Hockney, 2002)).

En este trabajo, los estudiantes confeccionaban su propio “velum” imprimiendo la imagen completa en una película transparente, que se fijaba temporalmente en la cara interior del visor. Esto les permitía probar las distancias relativas de los planos de profundidad hasta que las líneas de las capas coincidieran con las del “velum”. Una vez que todas las capas estaban correctamente ubicadas, se retiraba el “velum”. Sin embargo, durante el desarrollo del ejercicio se evidenció que, a medida que los planos se alejaban hacia el fondo de la caja, la propia perspectiva interna hacía necesario ajustar el tamaño de algunas capas, especialmente las últimas. Para resolver esto, los estudiantes imprimían nuevamente las capas afectadas a una escala ligeramente mayor, hasta lograr la coincidencia final entre los dibujos y el trazado del “velum”.



Fig. 6 Izquierda, diagrama de la máquina de mirar y el trípode diseñado para el trabajo *Las máquinas de mirar*. Escenas arquitectónicas de Karl Friedrich Schinkel, 1866; derecha, proceso de fabricación del montaje final. Fuente: Salvatierra, B. (2022)

Finalmente, para asegurar que el ojo del observador estuviera en una posición fija, fue necesario construir un trípode que permitiera colocar el dispositivo de visión a una altura cómoda. Para ello, se fabricó una estructura de madera estándar para todo el curso, construida en el Laboratorio de Herramientas de la Facultad. Esto representó la primera vez que los estudiantes se familiarizaron con conocimientos básicos de trabajo en madera. Nuevamente, fueron fundamentales para el éxito del trabajo de las jornadas de inducción y el acompañamiento del equipo docente.



Fig. 7 Izquierda, esquema de estudio para el diseño del teleorama para el trabajo *Las máquinas de mirar*. Escenas arquitectónicas de Karl Friedrich Schinkel, 1866; centro, dispositivo terminado; izquierda, vista interior desde el visor del teleorama. Fuente: Salvatierra, B. (2022)



Fig. 8 Izquierda, montaje trabajo *Las máquinas de mirar*. Roma y las perspectivas de Paul-Marie Letarouilly; derecha, interior de uno de los teleoramas mirado desde el visor. Fuente: Salvatierra, B. (2023)

Imagen y cultura arquitectónica: aprendiendo de Schinkel y Letarouilly

No obstante, estas metodologías no tendrían sentido si no pudieran servir como instrumento crítico para interrogar las lógicas proyectuales que ciertas tecnologías fijaron en un repertorio de imágenes arquitectónicas. Así, mediante las posibilidades que ofrece este dispositivo óptico, se estudiaron durante el primer semestre de 2022 algunas de las arquitecturas proyectadas por Karl Friedrich Schinkel (1781-1841), incluidas en su *Colección de Diseños Arquitectónicos* (*Sammlung Architektonischer Entwürfe*, 1866) (Schinkel, 1989).

La elección de Schinkel no fue casual, ya que este arquitecto, clave en el desarrollo del romanticismo neoclásico que se desarrolló durante la primera mitad del siglo XIX, fue también diseñador de otros tipos de *máquinas de mirar*, como son los dioramas y panoramas. Estos dispositivos se hicieron célebres en los inicios de la modernidad como medios de instrucción y entretenimiento popular, y son ejemplos de tecnologías inmersivas, tal como aparece en la caracterización que de los panoramas hace Walter Benjamín (Benjamín, 2016). Estas experiencias llevaron a Schinkel al diseño de escenografías teatrales, destacándose las realizadas para la representación de *La Flauta Mágica* de Mozart.



Fig. 9 Las máquinas de mirar. Escenas arquitectónicas de Karl Friedrich Schinkel, 1866, vista interior de uno de los teleoramas. Fuente: Salvatierra, B. (2022)

Por otra parte, durante el segundo semestre de 2023 se trabajó con la colección de grabados realizada por el arquitecto Paul-Marie Letarouilly (1795-1855), la cual publicó inicialmente como facsímiles sueltos, hasta que los reunió en los tres volúmenes gráficos de *Édifices de Rome Moderne* (Letarouilly, 1874). Esta obra, compuesta por 324 grabados, documenta los levantamientos arquitectónicos realizados durante los tres períodos en que Letarouilly estuvo en Roma: entre 1820 y 1824, entre 1831 y 1832, y entre 1844 y 1845.

Ejecutados con el objetivo de proporcionar una representación lo más fiel y exacta posible de los edificios romanos, estos grabados resultan, en cierto sentido, anacrónicos, ya que su publicación entre 1825 y 1857 ocurrió después de la primera imagen mecánica obtenida por Nicéphore Niépce con su heliografía en 1826, y de la presentación pública del daguerrotipo por Louis Daguerre en 1839.

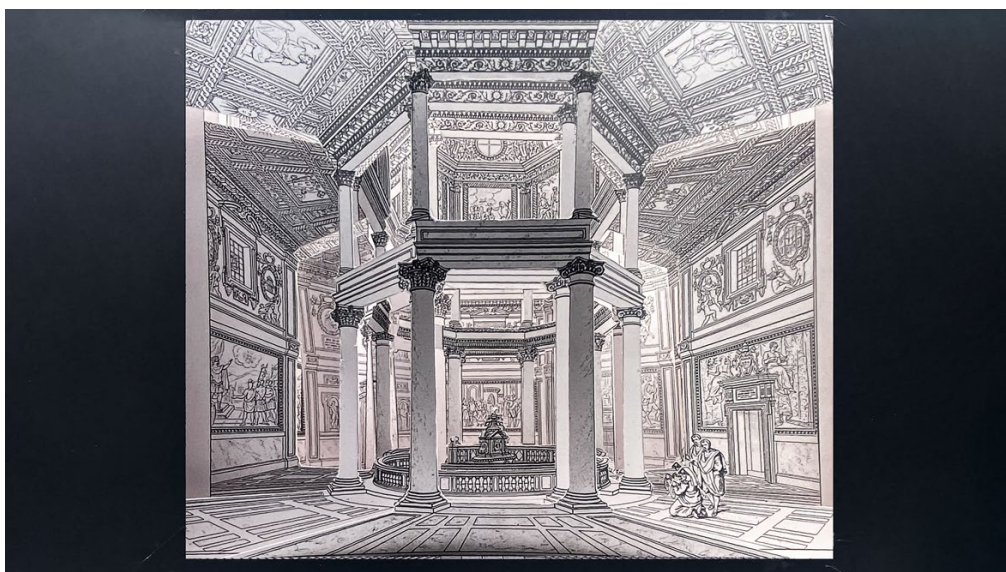


Fig. 10 Las máquinas de mirar. Roma y las perspectivas de Paul-Marie Letarouilly, interior de unos de los teleoramas. Fuente: Salvatierra, B. (2023)

Las imágenes de los proyectos de Schinkel incluidas en *Sammlung Architektonischer Entwürfe*, al ser examinadas mediante dispositivos de tecnología inmersiva, revelaron la insistencia del arquitecto en construir sus perspectivas con una línea del horizonte muy baja y un punto de fuga frecuentemente desplazado. Lo cual indica que Schinkel, como arquitecto del siglo XIX, ya concebía una construcción dinámica del espacio, privilegiando vistas expansivas y diagonales que atravesaban varios planos de profundidad, anticipando así una experiencia moderna del espacio.

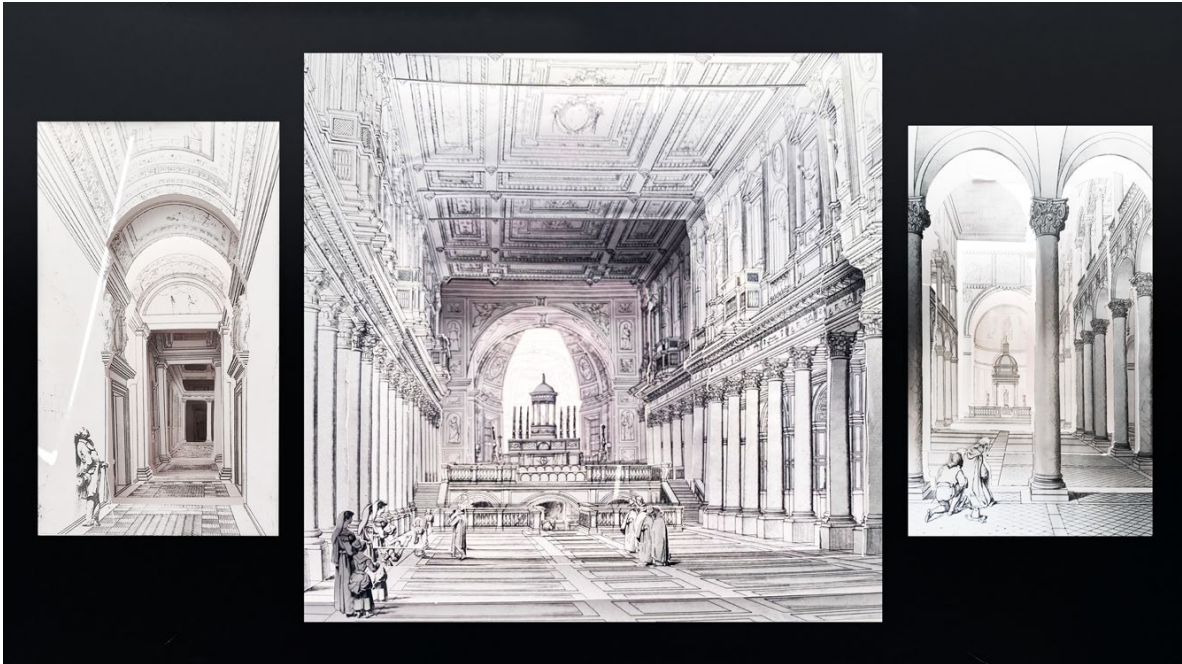


Fig. 11 Las máquinas de mirar. Roma y las perspectivas de Paul-Marie Letarouilly, interior de tres de los teleoramas realizados por los estudiantes. Fuente: Salvatierra, B. (2023)

Por otro lado, en el caso de *Édifices de Rome Moderne*, Letarouilly tendía a privilegiar perspectivas cuyos planos de profundidad presentaban distancias muy cortas entre sí. Los visores mostraron además una construcción de las perspectivas con una distancia también reducida entre el ojo del observador y el plano de proyección, características propias de la representación de vistas interiores. Esta técnica, aplicada a espacios exteriores como patios, calles y plazas, sugiere que Letarouilly representó la ciudad de Roma como si se tratara de un sistema de interiores.



Fig. 12 Izquierda, afiche de la exposición *Las máquinas de mirar. Roma y las perspectivas de Paul-Marie Letarouilly* realizado el segundo semestre del 2023; derecha, afiche de exposición *Las máquinas de mirar. Escenas arquitectónicas de Karl Friedrich Schinkel, 1866*. Fuente: Salvatierra, B. (2023)

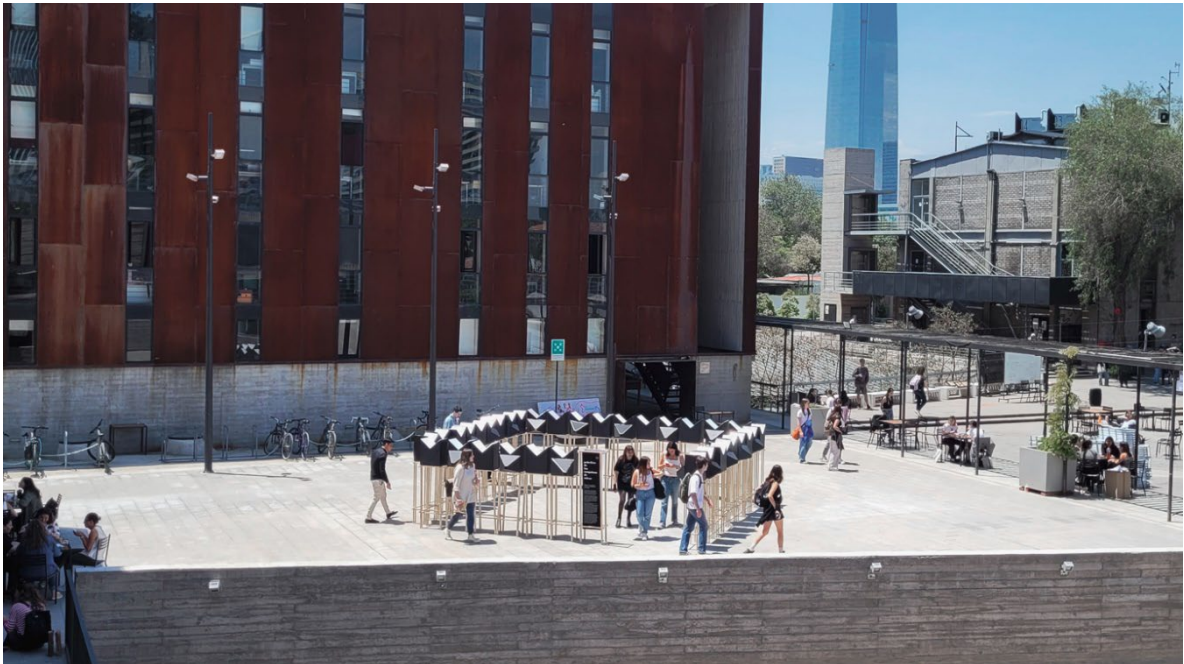


Fig. 13 Vista de la exposición *Las máquinas de mirar. Roma y las perspectivas de Paul-Marie Letarouilly* realizado el segundo semestre del 2023. Fuente: Salvatierra, B. (2023)

Resultados y valoración crítica de la práctica

En ambos semestres en que se implementó la experiencia, el trabajo finalizaba con el montaje de una exposición abierta a toda la comunidad académica, como una forma de familiarizar a los estudiantes con los formatos propios de la curaduría y las exhibiciones. Así, el primer trabajo

concluyó con la exposición *Las máquinas de mirar. Escenas arquitectónicas de Karl Friedrich Schinkel, 1866*, montada en las dependencias de la Escuela de Arquitectura y con la participación del artista visual Leonardo Portus, cuya obra artística explora en formatos como los dioramas y retablos. De manera similar, en la versión del segundo semestre de 2023, se cerró con la exposición *Las máquinas de mirar. Roma y las perspectivas reveladas de Paul-Marie Letarouilly*, que contó con la participación del artista visual Andrés Durán, quien ha explorado las posibilidades artísticas de la imagen digital. En ambas ocasiones, estas participaciones permitieron que los estudiantes presentaran sus trabajos en un diálogo que facilitó el intercambio de perspectivas desde otras prácticas y disciplinas.

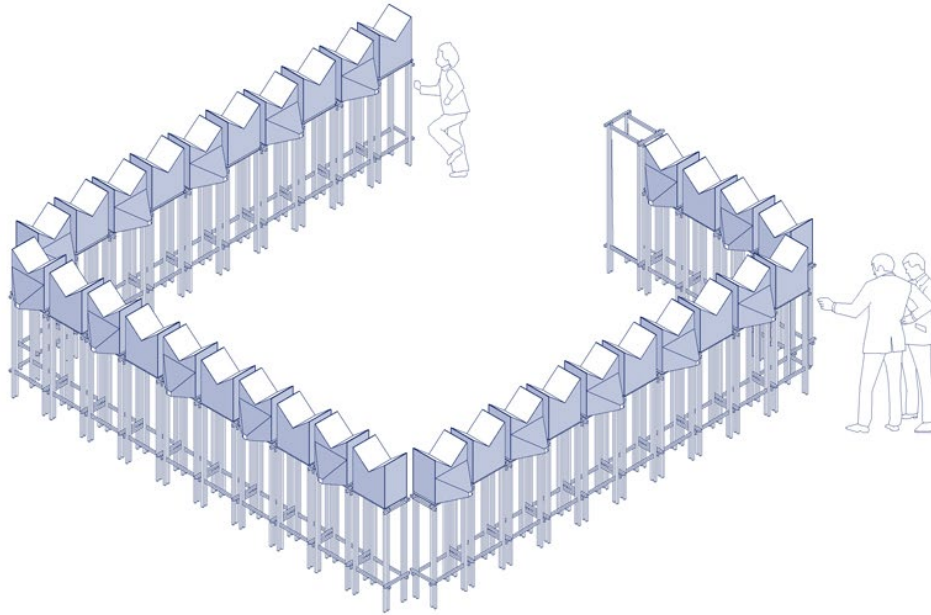


Fig. 14 Arriba y abajo, montaje de la exhibición *Las máquinas de mirar. Roma y las perspectivas* de Paul-Marie Letarouilly. Fuente: Salvatierra, B. (2023)

Las encuestas realizadas a los estudiantes al finalizar el curso arrojaron resultados sobresalientes en comparación con parámetros similares recogidos tanto en la Unidad Académica como en el conjunto de la Universidad. En estas encuestas, los estudiantes evalúan diferentes aspectos del curso con notas de 1 a 4, siendo 4 la máxima calificación. Por ejemplo, en el ítem “Aplicación del conocimiento”, se obtuvo un 3.9 frente a un 3.6 de la Unidad Académica y un 3.5 en el promedio total de la Universidad. En “Organización de la enseñanza”, se logró un 3.9, superando el 3.4 de la Unidad Académica y el 3.3 del promedio universitario. En “Metodologías de enseñanza y aprendizaje”, se alcanzó un 3.6 frente a 3.5 tanto de la Unidad como del total de la Universidad. En “Evaluación y retroalimentación a los estudiantes”, se obtuvo un 3.9, superando el 3.3 y 3.4 de la Unidad y la Universidad, respectivamente; mientras que en “Relación con los estudiantes”, se consiguió la nota máxima de 4.0 frente a un 3.7 en ambos casos.

Por otra parte, ante la pregunta de si “este curso promovió mi pensamiento creativo, analítico o crítico”, se evaluó con una nota de 3.9. En cuanto a la dedicación fuera de clases y el aporte de la asistencia al curso – aspectos fundamentales en la medición de metodologías de esta naturaleza -, la mayoría de los estudiantes (un 52%) indicó dedicar un promedio de 4 a 6 horas semanales al curso, mientras que el 100% consideró que la asistencia a clases fue clave para comprender los contenidos. Además, la apreciación global del curso también fue destacada: al ser consultados sobre su nivel de satisfacción, un 98% de los estudiantes respondieron positivamente. Estos resultados llevaron a que el curso fuera nominado por la Escuela de Arquitectura al Premio a la Excelencia Docente, otorgado cada dos años.

Las exploraciones en metodologías de este tipo, basadas en las posibilidades críticas de las tecnologías inmersivas, han continuado en otras asignaturas, extendiéndose hacia la experimentación con hologramas y microscopios. Estos aparatos evidencian la necesidad de concebir la imagen como algo más que un simple documento para el registro visual de obras en los cursos de teoría e historia de la arquitectura. En su lugar, proponen un campo reflexivo común a la producción, difusión y recepción de la arquitectura contemporánea, que permita la emergencia de nuevas pedagogías que permitan imaginar y experimentar la arquitectura en la era de su reproductibilidad digital.

Bibliografía

- Bak, Meredith A. 2020. *Playful Visions. Optical Toys and the Emergence of Children's Media Culture*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Benjamín, Walter. 2016. *Libro de los Pasajes*. Madrid: Akal.
- Benjamín, Walter. 2018. *Iluminaciones*. Barcelona: Taurus.
- Carpo, Mario. 2003. *La arquitectura en la era de la imprenta*. Madrid: Cátedra.
- Chilvers, Ian. 2009. *The Oxford Dictionary of Art and Artists*. Londres: Oxford University Press.
- Crary, Jonathan. 2008. *Suspensiones de la percepción. Atención, espectáculo y cultura moderna*. Madrid: Akal.
- Damisch, Hubert. 1997. *El origen de la perspectiva*. Madrid: Alianza.
- Déotte, Jean-Louis. 2012. *¿Qué es un aparato estético? Benjamín, Lyotard, Rancière*. Santiago de Chile: Ediciones Metales Pesados.
- Flusser, Vilém. 2017. *El universo de las imágenes técnicas. Elogio de la superficialidad*. Buenos Aires: Caja Negra.
- Frisby, David. 1992. *Fragmentos de la modernidad. Teorías de la modernidad en la obra de Simmel, Kracauer y Benjamín*. Madrid: Visor.
- Hockney, David. 2002. *El conocimiento secreto. El redescubrimiento de las técnicas perdidas de los grandes maestros*. Barcelona: Destino.
- Kemp, Martin. 2000. *La ciencia del arte. La óptica en el arte occidental de Brunelleschi a Seurat*. Madrid: Akal.
- Letarouilly, Paul-Marie. 1874. *Edifices de Rome moderne: ou recueil des palais, maisons, églises, couvents et autres monuments publics et particuliers les plus remarquables de la ville de Rome*. Paris: Ve. A. Morel et Cie.
- Marchán-Fiz, Simón. 1989. *Schinkel, arquitecturas 1781-1841*. Madrid: Dirección General para la Vivienda y Urbanismo.
- May, John. 2019. *Signal. Image. Architecture*. Nueva York: Columbia University Press.
- Sabín-Díaz, Patricia y Enrique M. Blanco-Lorenzo. 2018. «La axonometría constructiva en arquitectura. Tectónica y su influencia en los TFC en la ETSAC». En *JIDA 5 Textos de Arquitectura, Docencia e Innovación*. Edición y coordinación a cargo de Daniel García-Escudero y Berta Bardí i Milà. RU Books, 150-167.
- Schinkel, Karl Friedrich. 1989. *Collection of architectural designs: including designs which have been executed and objects whose execution was intended*. Nueva York: Princeton Architectural Press.
- Simondon, Gilbert. 2008. *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Buenos Aires: Prometeo.
- Snyder, Laura J. 2017. *El ojo del observador. Johannes Vermeer, Antoni van Leeuwenhoek y la reinención de la mirada*. Barcelona: Acantilado.
- Tafuri, Manfredo. 1997. *Teorías e historia de la arquitectura*. Madrid: Celeste.
- Zaragoza-de Pedro, Isabel y Héctor Mendoza-Ramírez. 2019. «TRA-NE. Taller experimental de representación arquitectónica en la ETSA Barcelona». En *JIDA 6 Textos de Arquitectura, Docencia e Innovación*. Edición y coordinación a cargo de Daniel García-Escudero y Berta Bardí i Milà. RU Books, 114-133.