

JIDA'21

IX JORNADAS
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION
IN ARCHITECTURE JIDA'21

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'21

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE VALLADOLID
11 Y 12 DE NOVIEMBRE DE 2021

Organiza e impulsa GILDA (Grupo para la Innovación y Logística Docente en la Arquitectura), en el marco del proyecto RIMA (Investigación e Innovación en Metodologías de Aprendizaje), de la **Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC)** y el Institut de Ciències de l'Educació (ICE). <http://revistes.upc.edu/ojs/index.php/JIDA>

Editores

Daniel García-Escudero, Berta Bardí i Milà

Revisión de textos

Alba Arboix, Jordi Franquesa, Joan Moreno

Edita

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

ISBN 978-84-9880-969-5 (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'21

Dirección y edición

Berta Bardí i Milà (UPC)

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

Daniel García-Escudero (UPC)

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

Organización

Nieves Fernández Villalobos (UVA)

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

Jordi Franquesa (UPC)

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

Joan Moreno Sanz (UPC)

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

Gemma Ramón-Cueto (UVA)

Dra. Arquitecta, Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de los Medios continuos y Teoría de Estructuras, Secretaria Académica ETSAVA

Jorge Ramos Jular (UVA)

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

Judit Taberna (UPC)

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Coordinación

Alba Arboix

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

Comunicación

Eduard Llorens i Pomés

ETSAB-UPC

Comité Científico JIDA'21

Luisa Alarcón González

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Eusebio Alonso García

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

Darío Álvarez Álvarez

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

Antonio Álvaro Tordesillas

Dr. Arquitecto, Urbanismo y Representación de la Arquitectura, ETSAVA-UVA

Atxu Amann Alcocer

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

Javier Arias Madero

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSAVA-UVA

Irma Arribas Pérez

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

Raimundo Bambó

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

Iñaki Bergera

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

Jaume Blancafort

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

Enrique Manuel Blanco Lorenzo

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

Raúl Castellanos Gómez

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Nuria Castilla Cabanes

Dra. Arquitecta, Construcciones arquitectónicas, ETSA-UPV

David Caralt

Arquitecto, Universidad San Sebastián, Sede Concepción, Chile

Rodrigo Carbajal Ballell

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Eva Crespo

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

Silvia Colmenares

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Còssima Cornadó Bardón

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

Eduardo Delgado Orusco

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

Carmen Díez Medina

Dra. Arquitecta, Composición, EINA-UNIZAR

Sagrario Fernández Raga

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

Arturo Frediani Sarfati

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

Jessica Fuentealba Quilodrán

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

Noelia Galván Desvaux

Dra. Arquitecta, Urbanismo y Representación de la Arquitectura, ETSAVA-UVA

María Jesús García Granja

Arquitecta, Departamento de Arte y Arquitectura, eAM'-UMA

Pedro García Martínez

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

Mariona Genís Vinyals

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

Eva Gil Lopesino

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

María González

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Arianna Guardiola Villora

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

David Hernández Falagán

Dr. Arquitecto, Teoría e historia de la arquitectura y técnicas de comunicación, ETSAB-UPC

José M^a Jové Sandoval

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

Íñigo Lizundia Uranga

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSA EHU-UPV

Carlos Labarta

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

Emma López Bahut

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

Juanjo López de la Cruz

Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Alfredo Llorente Álvarez

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

Magda Mària Serrano

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAV-UPC

Cristina Marieta Gorriti

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

Zaida Muxí Martínez

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

David Navarro Moreno

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

Amadeo Ramos Carranza

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Patricia Reus

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

Silvana Rodrigues de Oliveira

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Carlos Rodríguez Fernández

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

Jaume Roset Calzada

Dr. Físico, Física Aplicada, ETSAB-UPC

Borja Ruiz-Apilánez Corrochano

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

Patricia Sabín Díaz

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

Mara Sánchez Llorens

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

Luis Santos y Ganges

Dr. Urbanista, Urbanismo y Representación de la Arquitectura, ETSAVA-UVA

Carla Sentieri Omarremertería

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Marta Serra Permanyer

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

Sergio Vega Sánchez

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

José Vela Castillo

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

Ferran Ventura Blanch

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, eAM'-UMA

Isabel Zaragoza de Pedro

Dra. Arquitecta, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

ÍNDICE

1. **Hábitat, paisaje e infraestructura en el entorno de la presa de El Grado (Huesca)** *Habitat, landscape and infrastructure in the surroundings of El Grado dam (Huesca)*. Estepa Rubio, Antonio; Elía García, Santiago.
2. **Aprendiendo a dibujar confinados: un método, dos entornos.** *Learning to draw in confinement: one method, two environments*. Salgado de la Rosa, María Asunción; Raposo Grau, Javier Fco, Butragueño Díaz-Guerra, Belén.
3. **Aprendizaje basado en proyecto en la arquitectura a través de herramientas online.** *Project-based learning in architecture through online tools*. Oregi, Xabat; Rodriguez, Iñigo; Martín-Garín, Alexander.
4. **Técnicas de animación para la comprensión y narración de procesos de montaje constructivos.** *Animation techniques for understanding and storytelling of construction assembly processes*. Maciá-Torregrosa, María Eugenia.
5. **Desarrollo del Programa de Aprendizaje y Servicio en diversas asignaturas del grado de arquitectura.** *Development of the Learning and Service Program in various subjects of the degree of architecture*. Coll-Pla, Sergio; Costa-Jover, Agustí.
6. **Integración de estándares sostenibles en proyectos arquitectónicos.** *Integration of sustainable standards in architectural projects*. Oregi, Xabat.
7. **La Olla Común: una etnografía arquitectónica.** *The Common Pot: an architectural ethnography*. Abásolo-Llaría, José.
8. **Taller vertical, diseño de hábitat resiliente indígena: experiencia docente conectada.** *Vertical workshop, indigenous resilient habitat design: connected teaching experience*. Lobato-Valdespino, Juan Carlos; Flores-Romero, Jorge Humberto.
9. **Lecciones espaciales de las instalaciones artísticas.** *Learning from the space in art installations*. Zaparaín-Hernández, Fernando; Blanco-Martín, Javier.
10. **Alternativas para enseñar arquitectura: del proyecto introspectivo al campo expandido.** *Alternatives for Teaching Architecture: From the Introspective Project to the Expanded Field*. Juarranz Serrano, Angela; Rivera Linares, Javier.
11. **Una Herramienta de apoyo a la Docencia de las Matemáticas en los Estudios de Arquitectura.** *A Tool to support the Teaching of Mathematics for the Degree in Architecture*. Reyes-Iglesias, María Encarnación.
12. **Luvina, Juan Rulfo: materia de proyecto.** *Luvina, Juan Rulfo: matter of project*. Muñoz-Rodríguez, Rubén; Pastorelli-Paredes, Giuliano.

13. **No se trata de ver videos: métodos de aprendizaje de la geometría descriptiva. *It's not about watching videos: descriptive geometry learning methods.*** Álvarez Atarés, Fco. Javier.
14. **Integration of Art-Based Research in Design Curricula. *Integración de investigación basada en el arte en programas de diseño.*** Paez, Roger; Valtchanova, Manuela.
15. **¿Autómatas o autónomas? Juegos emocionales para el empoderamiento alineado y no alienado. *Automata or autonomous? Emotional games for aligned and non-alienated empowerment.*** Ruiz Plaza, Angela.
16. **Otras agendas para el estudiante. *Another student agendas.*** Minguito-García, Ana Patricia.
17. **Los Archivos de Arquitectura: una herramienta para la docencia con perspectiva de género. *The Archives of Architecture: a tool for teaching with a gender perspective.*** Ocerin-Ibáñez, Olatz; Rodríguez-Oyarbide, Itziar.
18. **Habitar 3.0: una estrategia para (re)pensar la arquitectura. *Inhabiting 3.0: a strategy to (re)think architecture.*** González-Ortiz, Juan Carlos.
19. **Actividades de aprendizaje para sesiones prácticas sobre la construcción en arquitectura. *Learning activities for practical sessions about construction in architecture.*** Pons-Valladares, Oriol.
20. **Getaria 2020: inspirar, pintar, iluminar. *Getaria 2020: inspire, paint, enlight.*** Mujika-Urteaga, Marte; Casado-Rezola, Amaia; Izkeaga-Zinkunegi, Jose Ramon.
21. **Aprendiendo a vivir con los otros a través del diseño: otras conversaciones y metodologías. *Learning to live with others through design: other conversations and methodologies.*** Barrientos-Díaz, Macarena; Nieto-Fernández, Enrique.
22. **Geogebra para la enseñanza de la Geometría Descriptiva: aplicación para la docencia online. *Geogebra for the teaching of Descriptive Geometry: application for online education.*** Quintilla Castán, Marta; Fernández-Morales, Angélica.
23. **La crítica bypass: un taller experimental virtual. *The bypass critic: a virtual experimental workshop.*** Barros-Di Giammarino, Fabián.
24. **Urbanismo táctico como herramienta docente para transitar hacia una ciudad cuidadora. *Tactical urbanism as a teaching tool for moving towards a caring city.*** Telleria-Andueza, Koldo; Otamendi-Irizar, Irati.
25. **Proyectos orales. *Oral projects.*** Cantero-Vinuesa, Antonio.
26. **Intercambios docentes online: una experiencia transdisciplinar sobre creación espacial. *Online teaching exchanges: a transdisciplinary experience on spatial creation.*** Llamazares Blanco, Pablo.

27. **Nuevos retos docentes en geometría a través de la cestería. *New teaching challenges in geometry through basketry.*** Casado-Rezola, Amaia; Sanchez-Parandiet, Antonio; Leon-Cascante, Iñigo.
28. **Mecanismos de evaluación a distancia para asignaturas gráficas en Arquitectura. *Remote evaluation mechanisms for graphic subjects in architecture.*** Mestre-Martí, María; Muñoz-Mora, Maria José; Jiménez-Vicario, Pedro M.
29. **El proceso didáctico en arquitectura es un problema perverso: la respuesta, un algoritmo. *The architectural teaching process is a wicked problema: the answer, an algorithm.*** Santalla-Blanco, Luis Manuel.
30. **La experiencia de habitar de los estudiantes de nuevo ingreso: un recurso docente. *The experience of inhabiting in new students: a teaching resource.*** Vicente-Gilabert, Cristina; López Sánchez, Marina.
31. **Habitar la Post-Pandemia: una experiencia docente. *Inhabiting the Post-Pandemic: a teaching experience.*** Rivera-Linares, Javier; Ábalos-Ramos, Ana; Domingo-Calabuig, Débora; Lizondo-Sevilla, Laura.
32. **El arquitecto ciego: método Daumal para estudiar el paisaje sonoro en la arquitectura. *The blind architect: Daumal method to study the soundscape in architecture.*** Daumal-Domènech, Francesc.
33. **Reflexión guiada como preparación previa a la docencia de instalaciones en Arquitectura. *Guided reflection in preparation for the teaching of facilities in Architecture.*** Aguilar-Carrasco, María Teresa; López-Lovillo, Remedios María.
34. **PhD: Grasping Knowledge Through Design Speculation. *PhD: acceder al conocimiento a través de la especulación proyectual.*** Bajet, Pau.
35. **andamiARTE: la Arquitectura Efímera como herramienta pedagógica. *ScaffoldART: ephemeral Architecture as a pedagogical tool.*** Martínez-Domingo, Yolanda; Blanco-Martín, Javier.
36. **Como integrar la creación de una biblioteca de materiales en la docencia. *How to integrate the creation of a materials library into teaching.*** Azcona-Urbe, Leire.
37. **Acciones. *Actions.*** Gamarra-Sampén, Agustín; Perleche-Amaya, José Luis.
38. **Implementación de la Metodología BIM en el Grado en Fundamentos de Arquitectura. *Implementation of BIM Methodology in Bachelor's Degree in Architecture.*** Leon-Cascante, Iñigo; Uranga-Santamaria, Eneko Jokin; Rodríguez-Oyarbide, Itziar; Alberdi-Sarraoa, Aniceto.
39. **Cartografía de Controversias como recurso para analizar el espacio habitado. *Mapping Controversies as a resource for analysing the inhabited space.*** España-Naveira, Paloma; Morales-Soler, Eva; Blanco-López, Ángel.

40. **Percepciones sobre la creatividad en el Grado de Arquitectura. *Perceptions on creativity at the Architecture Degree.*** Bertol-Gros, Ana; López, David.
41. **El paisajismo en la redefinición del espacio público en el barrio de San Blas, Madrid. *The landscape architecture in the redefinition of public space in the neighbourhood of San Blas, Madrid.*** Del Pozo, Cristina; Jeschke, Anna Laura.
42. **De las formas a los flujos: aproximación a un proyecto urbano [eco]sistémico. *Drawing thought a screen: teaching architecture in a digital world.*** Crosas-Armengol, Carles; Perea-Solano, Jorge; Martí-Elias, Joan.
43. **Dibujar a través de una pantalla: la enseñanza de la arquitectura en un mundo digital. *Drawing thought a screen: teaching architecture in a digital world.*** Alonso-Rodríguez, Marta; Álvarez-Arce, Raquel.
44. **Land Arch: el arte de la tierra como Arquitectura, la Arquitectura como arte de la tierra. *Land Arch: Land Art as Architecture, Architecture as Land Art.*** Álvarez-Agea, Alberto; Pérez-de la Cruz, Elisa.
45. **Hyper-connected hybrid educational models for distributed learning through prototyping. *Modelo educacional híbrido hiperconectado para el aprendizaje mediante creación de prototipos.*** Chamorro, Eduardo; Chadha, Kunaljit.
46. **Ideograma. *Ideogram.*** Rodríguez-Andrés, Jairo; de los Ojos-Moral, Jesús; Fernández-Catalina, Manuel.
47. **Taller de las Ideas. *Ideas Workshop.*** De los Ojos-Moral, Jesús; Rodríguez-Andrés, Jairo; Fernández-Catalina, Manuel.
48. **Los proyectos colaborativos como estrategia docente. *Collaborative projects as a teaching strategy.*** Vodanovic-Undurruga, Drago; Fonseca-Alvarado, Maritza-Carolina; Noguera-Errazuriz, Cristóbal; Bustamante-Bustamante, Teresita-Paz.
49. **Paisajes Encontrados: docencia remota y pedagogías experimentales confinadas. *Found Landscapes: remote teaching and experimental confined pedagogies.*** Prado Díaz, Alberto.
50. **Urbanismo participativo: una herramienta docente para tiempos de incertidumbre. *Participatory urban planning: a teaching tool for uncertain times.*** Carrasco i Bonet, Marta; Fava, Nadia.
51. **El portafolio como estrategia para facilitar el aprendizaje significativo en Urbanismo. *Portfolio as a strategy for promoting meaningful learning in Urbanism.*** Márquez-Ballesteros, María José; Nebot-Gómez de Salazar, Nuria; Chamizo-Nieto, Francisco José.
52. **Participación activa del estudiante: gamificación y creatividad como estrategias docentes. *Active student participation: gamification and creativity as teaching strategies.*** Loren-Méndez, Mar; Pinzón-Ayala, Daniel; Alonso-Jiménez, Roberto F.

53. **Cuaderno de empatía: una buena práctica para conocer al usuario desde el inicio del proyecto. *Empathy workbook - a practice to better understand the user from the beginning of the project.*** Cabrero-Olmos, Raquel.
54. **Craft-based methods for robotic fabrication: a shift in Architectural Education. *Métodos artesanales en la fabricación robótica: una evolución en la experiencia docente.*** Mayor-Luque, Ricardo; Dubor, Alexandre; Marengo, Mathilde.
55. **Punto de encuentro interdisciplinar: el Museo Universitario de la Universidad de Navarra. *Interdisciplinary meeting point. The University Museum of the University of Navarra.*** Tabera Roldán, Andrés; Velasco Pérez, Álvaro; Alonso Pedrero, Fernando.
56. **Arquitectura e ingeniería: una visión paralela de la obra arquitectónica. *Architecture and engineering: a parallel vision of architectural work.*** García-Asenjo Llana, David.
57. **Imaginarios Estudiantiles de Barrio Universitario. *Student's University Neighborhood Imaginaries.*** Araneda-Gutiérrez, Claudio; Burdiles-Allende, Roberto; Morales-Rebolledo Dehany.
58. **El aprendizaje del hábitat colectivo a través del seguimiento del camino del refugiado. *Learning the collective habitat following the refugee path.*** Castellano-Pulido, F. Javier.
59. **El laboratorio de investigación como forma de enseñanza: un caso de aprendizaje recíproco. *The research lab as a form of teaching: a case of reciprocal learning.*** Fracalossi, Igor.

No se trata de ver videos: métodos de aprendizaje de la geometría descriptiva

It's not about watching videos: descriptive geometry learning methods

Álvarez Atarés, Fco. Javier

Personal Docente Investigador – Escuela de Arquitectura y Tecnología, Universidad San Jorge, Zaragoza, España. fjalvarez@usj.es

Abstract

Application of an active methodology in the study of theory in the subject of Geometry as a starting point for improving the theoretical knowledge necessary for its direct application in practical exercise. The problem of theoretical teaching in this subject and its understanding, the context in which this methodology is applied, its approach as well as its development during its application during three academic years are analyzed. The activity is planned as an exercise outside the classroom but has its direct implication from the moment you enter the classroom to work. Based on the Flipped Learning pedagogical model, it seeks for the student to learn at their own pace and appropriate to their needs and prior knowledge. It isn't about eliminating theory; it works applied to those points that are verified and are more difficult to understand.

Keywords: geometry, autonomous learning, PBL, active methodology, workbooks.

Thematic areas: graphic ideation, active methodologies, experimental pedagogy.

Resumen [en cursiva]

Aplicación de una metodología activa en el estudio de la teoría en la asignatura de Geometría como punto de partida de la mejora del conocimiento teórico necesario para su aplicación directa en el ejercicio práctico. Se analiza la problemática de la enseñanza teórica en esta asignatura y su comprensión, el contexto en el que se aplica esta metodología, su planteamiento así como el desarrollo de la misma durante su aplicación durante tres cursos académicos. La actividad se plantea como un ejercicio fuera del aula pero que tiene su implicación directa desde el momento en el que se entra en esta a trabajar. Basado en el modelo pedagógico Flipped Learning busca que el alumno aprenda con un ritmo propio y adecuado a sus necesidades y conocimientos previos. No se trata de eliminar la teoría; se trabaja aplicada a aquellos puntos que se comprueba son más difíciles de entender.

Palabras clave: geometría, aprendizaje autónomo, ABP, metodología activa, cuadernos de trabajo.

Bloques temáticos: ideación gráfica, metodologías activas, pedagogía experimental.

Introducción

1. La docencia de la Geometría en Arquitectura

1.1 Tradición geométrica arquitectónica

No nos extraña encontrar geometría o,mas bien, elementos geométricos, desde antes de los griegos; o con estos y los Elementos como síntesis de la sistematización racional, atribuida a Euclides, incluso considerando a Thales de Mileto como el *iniciador de una geometría de regla y compás* (Ruiz de la Rosa, 2001). Entendemos que, al igual que en otras artes, la geometría no evolucionará demasiado en la edad media o que se pudiera enriquecer con las aportaciones provenientes de oriente y que su aplicación directa fuera hacia a la construcción. Pero lo que nos interesa comentar aquí es la aplicación de la geometría en la docencia, es decir, el acercamiento de sus contenidos a las necesidades del futuro arquitecto, ahora estudiante y sus variantes antes de plantear propuestas de innovación en la impartición de dicha materia.

Si preguntamos por el creador de la geometría descriptiva en Google, mas de 70000 entradas nos llevan directamente al matemático francés Gaspard Monge. Aunque se puede considerar como correcta tal afirmación, habría que matizar que los conceptos y métodos son anteriores. De alguna manera la reproducción de alzados y plantas que se corresponden con la representación horizontal y vertical de un sistema de representación en diedrico ya es utilizado desde el siglo XIII en variados trabajos de cantería. Todas los sistemas actuales de representación se entremezclan para poder definir de la mejor manera la construcción de arcos, bóvedas, testas oblicuas, arcos en trabajos que aparecen representados en diversos tratados. Perspectivas cónicas, caballeras, incluso militares se aplican para mostrar principalmente el espacio o el volumen de los elementos a construir pero es necesaria esa doble proyección para poder entender su tallado previo y construcción de los elementos pétreos que lo constituyen. Las diferentes proyecciones aplicadas junto con los procedimientos propios de cada tratadista previos a Monge no hacen sino confundir al posible estudiante que los maneja.

Gaspard Monge simplificó los sistemas previos de representación para poder dibujar los elementos básicos -punto, recta, plano- que darán pie a futuras construcciones; *intentará reducir la panoplia de instrumentos gráficos empleada en su tiempo cargando sobre los hombros del sistema diedrico al mismo tiempo las tareas de la resolución y la representación.* (Calvo, 2006) Elementos mas complicados como tangentes a cuerpos, planos de contorno aparente se podrán deducir y representar a partir de dichos elementos básicos.

Incluye también el calculo y representación de las sombras de los objetos ya que, aunque la doble proyección define correctamente los objetos, para poder mostrar el relieve al primer vistazo es necesario dicho calculo.

Aunque Gaspard Monge reorganizó todos los contenidos sus variadas ocupaciones le impiden redactar un libro sobre el sistema como tal. Son sus lecciones, los apuntes de sus alumnos, la resolución de los problemas propuestos lo que llega a nuestros días dando un marcado carácter teorico a la formación en la Geometria descriptiva.

Dicho carácter teorico es el que contrasta con la practicidad de sus lecciones y sus aplicaciones y esa tradición teorica trasladada en las aulas de una manera rigida es lo que en una sociedad con nuevas herramientas de representación, con mas facilidad para visualizar la realidad en tres dimensiones, dificulta su entendimiento y plantea nuevas maneras de aprendizaje.

No se trata de darlo por anticuado ya que la representación en dos dimensiones de elementos en tres sigue siendo de utilidad pero su comprensión y su aplicación mediante las mismas reglas es lo que se plantea con nuevas herramientas.

1.2 Cómo es la Geometría en la USJ

1.2.1 Antigüedad.

La Escuela de Arquitectura y Tecnología de la Universidad San Jorge comenzó su andadura en el curso 2009-2010. Desde sus comienzos la asignatura de Geometría I fue impartida en el primer cuatrimestre del primer curso del grado en Arquitectura bajo la supervisión del mismo profesor titular.

1.2.2 Características Principales.

Como indica la introducción de la guía docente de la asignatura, las reglas determinadas por la Geometría Métrica y Proyectiva son las bases fundamentales de aprehensión inicial del espacio arquitectónico (USJ, Guía Docente Geometría I) ; por ello Geometría I toma como referencia para el aprendizaje los contenidos de estas ciencias universales, para que, desde la aplicación directa a problemáticas de carácter arquitectónico, capacitar al alumno en el entendimiento del espacio, así como en las actitudes y aptitudes necesarias para la manipulación y transformación del mismo. Se desarrolla una labor de formación cimentada en las técnicas manuales de levantamiento gráfico, en donde las herramientas clásicas de la Geometría Descriptiva definen los principios de desarrollo teórico que dan respuesta a las problemáticas específicas a resolver. Geometría I se plantea como la base desde la cual se inicia la formación en Geometría II, dando igualmente soporte a otras materias básicas para la capacitación profesional de cualquier arquitecto, como por ejemplo es el caso de Análisis de formas arquitectónicas I, Análisis de formas arquitectónicas II, Expresión arquitectónica I, Expresión arquitectónica II, -asignaturas todas ellas del primer curso del grado en Arquitectura- así como posteriormente a las distintas materias relacionadas con el proyecto arquitectónico.

La asignatura pertenece al módulo propedéutico y cuenta con 6CR impartidos en el primer cuatrimestre del primer curso.

2. Planteamiento de la docencia

2.1. Experiencia personal docente

2.1.1. Estructura inicial de la asignatura de Geometría I.

Dada la amplitud de créditos de la asignatura (6CR) y la presencialidad de la misma se planteó inicialmente una docencia que alternaba teoría y practica a partes iguales así como una serie de tareas para realizar fuera de la escuela- prácticas y trabajos de representación grafica de la arquitectura en diferentes sistemas- que completaban las horas de trabajo personal que el alumno debía justificar. La evaluación era la suma de una serie de pruebas prácticas junto con las prácticas semanales y los trabajos de representación gráfica realizados a lo largo del semestre. En su mayoría eran trabajos individuales salvo los de representación gráfica que se realizaban en prupo.

2.1.2. Modificaciones posteriores.

Se planteó debido a las variaciones de alumnado el reducir los trabajos en grupo por trabajos individuales. Se redujeron los ejercicios para trabajo personal y se aumentó el trabajo práctico en clase ya que se observaba y quedaba constancia - en las calificaciones y en las encuestas de evaluación de los alumnos- de la necesidad de un mayor trabajo práctico de la asignatura. Los porcentajes de evaluación iban encaminados a hacer entender también la practicidad de la asignatura y al trabajo semanal de la misma.

2.2 Detección de problemas

2.2.1. Motivos de la innovación propuesta.

Los bajos resultados académicos y la necesidad de una mejor comprensión espacial de los requerimientos de la asignatura hicieron que se planteara el suprimir dentro de lo posible el tiempo dedicado a la teoría dentro del aula pero sin restarle importancia. Impartir conocimientos teóricos en clase cuando el nivel del alumnado es muy variable, puede hacer que los alumnos no las aprovechen . Si añadimos que la evaluación es principalmente práctica, hace de estas sesiones una pérdida de tiempo, esfuerzo... tanto por parte del docente como del alumno. Pero siempre considerando esta como fundamental para un correcto desarrollo de la parte práctica.

2.3. Planteamiento de la innovación

2.3.1. Diseño, duración y control.

El objetivo de estas actuaciones pretende que el alumno se implique de una manera mayor en el trabajo de la asignatura; que de una manera intuitiva y activa de pequeños pasos por su parte teniendo reflejo en el colectivo de la clase para reforzar conocimientos. Hacer trabajar al alumno tanto a nivel individual como grupal hace que su interés por poder colaborar en el conjunto de la clase le mueva primero a un esfuerzo propio, teniendo en cuenta además que su evaluación final no dejará de ser individual. En resumen, se trata de “transformar el espacio de clase en un lugar de aprendizaje activo” (Bergmann, Santiago, 2018)

Esta metodología forma parte de la corriente activa denominada flipped learning de metodología inversa de estudio previo. (Prieto, 2017)

Para ello se plantea, como actividad mas relevante, que el grueso de la teoría se prepare fuera del aula-Modelo de no rotación de in class flipping según el curso impartido por R. Santiago. Sept. 2019- mediante videos cortos que sustituyen a las largas e incomprensibles prácticas para casa. Se busca entrar en las clases con el contenido teórico trabajado ya que el estudio de los diferentes sistemas de representación necesita de una parte teórica inicial para abordar la práctica mediante resolución de problemas. No se elimina la teoría; se trabaja aplicada a aquellos puntos que se comprueba son mas difíciles de entender.

Después de ver otros ejemplos de videos sobre contenidos similares como “Dovela academia” – (Aída Sanchez, Gabriel Anaya, 2014) , “Mediatrizeo” (Ester Martínez, 2019) o “Profesor de dibujo” (2010) entre otros, se plantean videos cortos, centrados en el contenido y no en el profesor.

La duración de los mismos varía en función del contenido y de la posibilidad de subdividir su información en videos mas cortos para no perder la atención del alumno.

(ver duración de los mismos en Tabla 1)

Tabla 1. Duración de los videos.

Nº Titulo	Duración
01 T01 Sistemas de Representación	07:51
02 T02 Sistema axonométrico	06:34
03 T03 Sistema cónico	06:41
04 T04 Sistema acotado	03:41
05 T05 Soleamiento, sombras	09:06
06 Soleamiento, Sombras, Cálculo	18:32
07 Sistema Acotado	13:02
08 Sistema Acotado, Cubiertas	13:10
09 Sistema Acotado, Terrenos	13:29
10 Sistema Cónico	07:02
11 Sistema Cónico (I)	06:45
12 Sistema Cónico (II)	14:08
13 Sistema Cónico (III)	05:07
14 Tetraedro, Generalidades y relaciones	15:28
15 Tetraedro, Problemas frecuentes	16:43
16 Hexaedro, Generalidades y relaciones	17:40
17 Hexaedro, Problemas frecuentes	22:16
18 Octaedro, Generalidades y relaciones	09:35
19 Hexaedro, Problemas frecuentes	08:00
20 Romboedro, Dodecaedro P. Pentagonal, Fundamentos	09:04
21 Romboedro, Dodecaedro P. Pentagonal, Construcción	15:13
22 Romboedro, Dodecaedro P. Pentagonal, Construcción (I)	07:17
23 Prismas, Pirámides, Generalidades	13:03
24 Prismas, Pirámides (I)	14:55
25 Prismas, Pirámides (II)	18:05
26 Cilindro, Generación	11:09
27 Cono, Generación	10:00
28 Cilindro, Secciones planas	07:55
29 Cono, Secciones planas	11:10
30 Esfera, Generación y sombras	09:40
31 Planos de contorno aparente	08:40
32 Cuádricas, Intersección (I)	10:41
33 Cuádricas, Intersección (II)	08:00
34 Cuádricas / Prismas, Pirámides	05:15
35 Intersección Esfera / Cono.Cilindro	12:30
36 Sombras, Cuádricas.	09:38

Los videos son sencillos; tienen un formato cenital. Se plantean como una explicación realizada por el profesor de los conceptos como si de una sesión presencial se tratara solo que se centra la atención en el dibujo. Se escucha al profesor explicar y se le ve únicamente las manos dibujando aquello que se está explicando. Así la atención se centra en los elementos del dibujo a desarrollar.

3. Desarrollo pormenorizado de la experiencia

3.1. Formato de la actividad. Descripción

Como modo de solucionar la necesidad de tener más tiempo para la parte práctica de la asignatura se plantea, como actividad mas relevante, que el grueso de la teoría se prepare fuera del aula-Modelo de no rotación de in class flipping según el curso impartido por R. Santiago. Sept. 2019- mediante videos cortos que sustituyen a las largas e incomprendidas prácticas para fuera del aula.

Se busca entrar en las clases con el contenido teórico trabajado ya que el estudio de los diferentes sistemas de representación necesita de una parte teórica inicial para abordar la práctica mediante resolución de problemas. No se elimina la teoría; se trabaja aplicada a aquellos puntos que se comprueba son mas difíciles de entender.

Contamos para desarrollar la actividad la aplicación Edpuzzle. En esta aplicación podemos subir una serie de videos en los que hemos incrustado cada cierto tiempo una serie de preguntas tipo test para comprobar el correcto entendimiento de lo explicado. La corrección de dichas preguntas es inmediata lo que propicia que el alumno pueda revisar la parte no entendida y, además, el profesor tiene el resultado inmediato con las preguntas que mas errores comenten los alumnos. Así, al entrar en la clase con los resultados “calientes”, puede hacer incapié en la resolución de los ejercicios, en aquellos puntos que sabe que los alumnos no han comprendido correctamente. Incluso puede plantear diferentes ejercicios dependiendo de los puntos en los que han fallado.

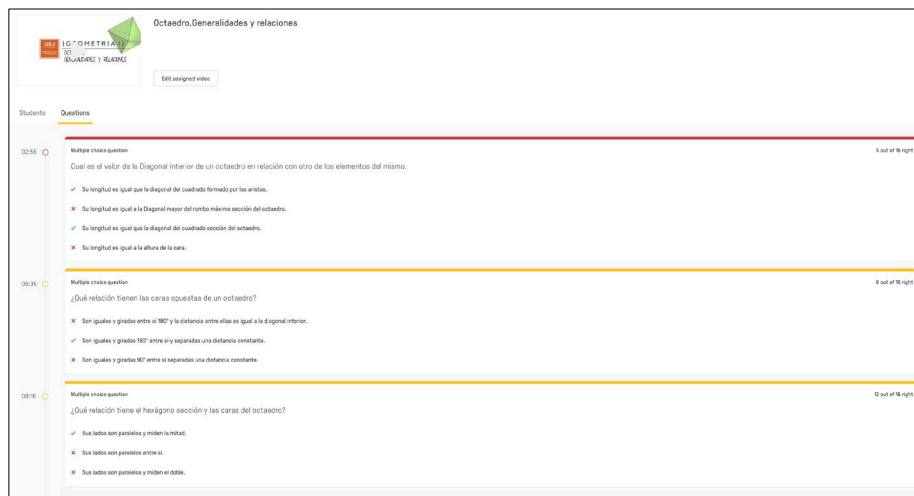


Fig. 1 Soluciones a preguntas de un video tipo

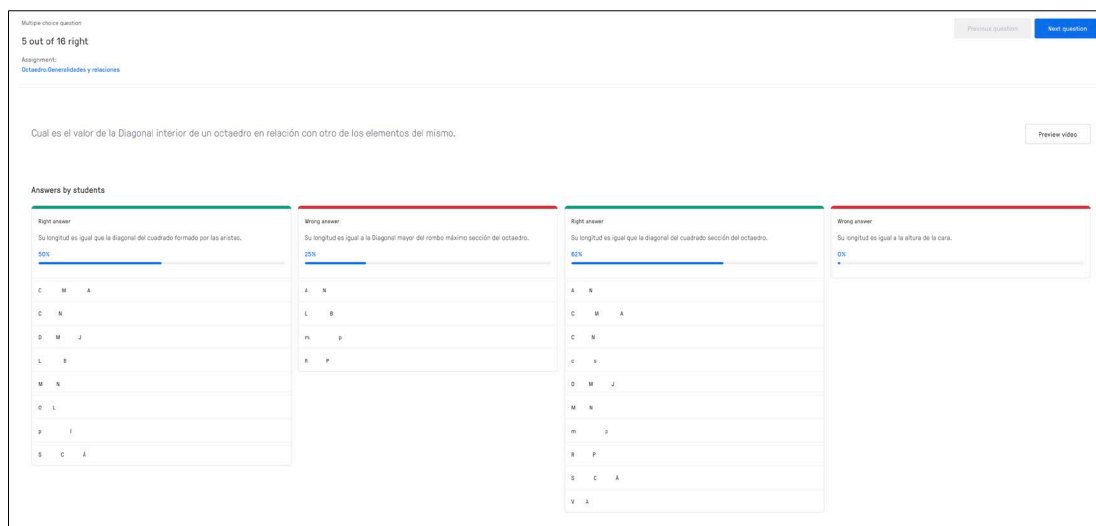


Fig. 2 Aciertos y errores de una pregunta, por alumnos

La aplicación tiene también la ventaja de que los videos subidos en ella no pueden ser pasados hacia adelante, de pregunta en pregunta, lo que obliga a su visionado en tiempo real. Hacia atrás se puede desplazar sin problema, lo que permite, en caso de no haber comprendido algún concepto, volver a él sin problema.

El alumno tiene que ver los videos indicados en la sesión anterior antes de la siguiente sesión. Normalmente no son mas de dos o tres de una duración no muy larga como comentamos en un apartado anterior.

Para que el alumno pueda aprovechar de un modo completo el video se le sugiere que utilice el cuaderno de clase que se le entrega a comienzo de curso. Dicho cuaderno se le permitirá llevarlo a las pruebas importantes como elemento de apoyo. El visionado de la teoría apoyado por el cuaderno donde puede apuntar los elementos importantes, ideas fundamentales o procedimientos que más se le resisten hacen que sea un ejercicio activo y a favor de un entendimiento de los conceptos espaciales que se pretende que adquieran y no simplemente una repetición mecánica de pasos para resolver problemas.

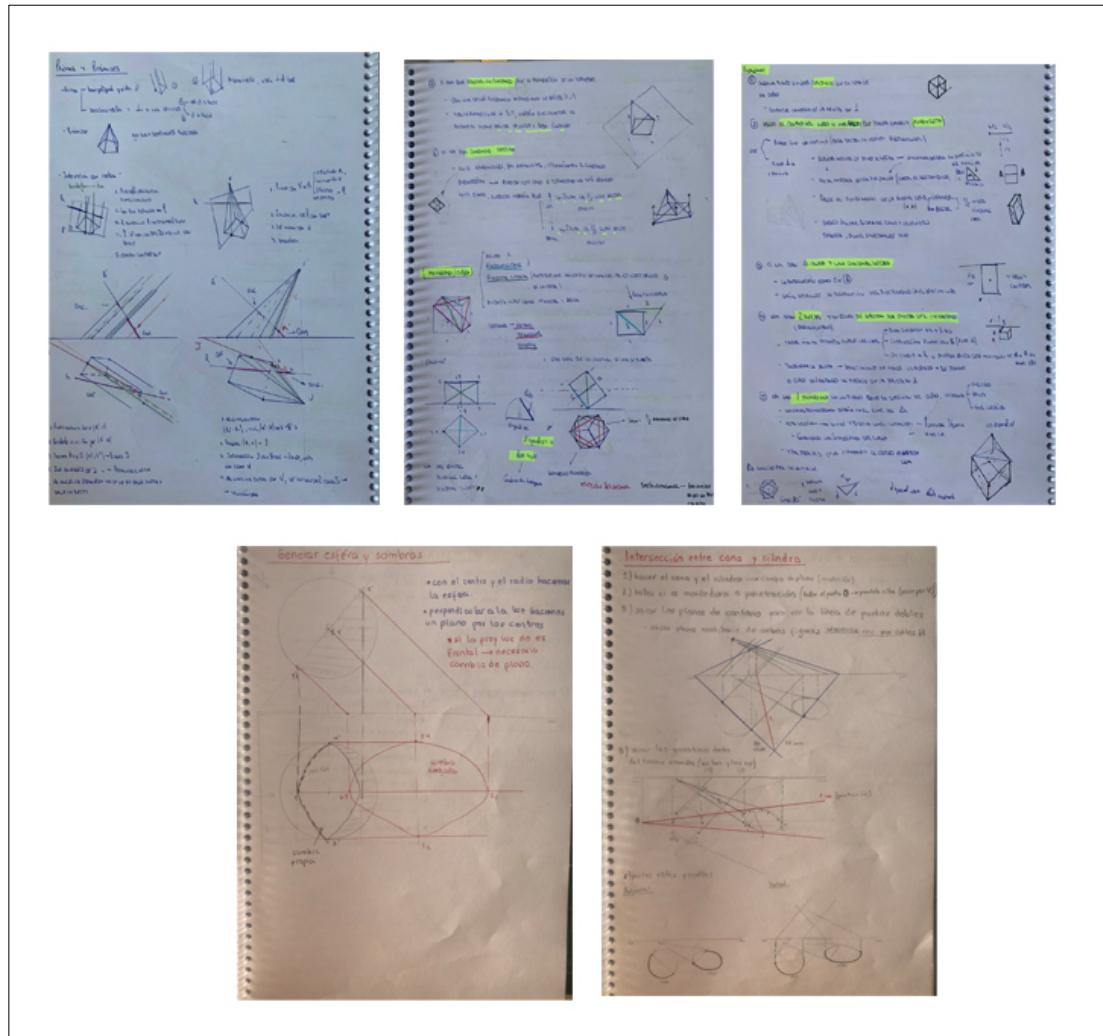


Fig. 2 Páginas del cuaderno de alumnos. Fuente: Pablo Romani Aragüés / Jorge del Val Morales Curso 2020.2021

El/Los alumno/os que no hayan visionado los videos antes de entrar en clase deberán hacerlo en el taller antes de entrar al aula de trabajo. Dentro del aula, siempre la primera parte de la sesión es la resolución de un ejercicio de interés por parte del profesor siguiendo las indicaciones teóricas de los videos. Asi puede hacer mayor incapié en la parte teórica menos entendida pero de un modo practico. Los alumnos se van incorporando a dicho ejercicio conforme van terminando de visionar los videos.

Como dato sobre este tema, diré que el primer año sólo tres personas no vieron los videos la primera sesión. No contabilizó aquellos que tuvieron problemas técnicos para iniciar la aplicación. El segundo y tercer año que se puso en práctica, conocidos ya los posibles problemas técnicos, nadie tuvo dichos problemas y nadie dejó de ver los videos antes de entrar en clase.

Tras este primer ejercicio, se procede a la parte práctica de la sesión, donde los alumnos son ahora los que resuelven los ejercicios de manera autónoma. Siempre que quieran pueden apoyarse del cuaderno, a modo de simulacro de examen, y con las respuestas del profesor en caso de dudas mas generales.

Es un trabajo con calificación individual pero se puede trabajar de manera grupal.

3.2. Experiencia Año 01. Curso 2018-2019

3.2.1. Datos del curso.

El curso 2018-2019 fue un tanto especial; al menos, en cuanto al primer curso del grado en Arquitectura. En dicho curso, no fue ofertado el grado en Arquitectura por lo que los alumnos de la asignatura eran todos repetidores. (ver tabla 2)

Tabla 2. Curso 2018 . 2019

Alumnos Matriculados/Aprobados	6/0	
Alumnos Repetidores	6	
	FEBRERO	JULIO
Aprobados*	0	0
Aprobados Rep	0	0
Suspensos*	6 (3,6) 100%	5 (3,1) 83,3%
No presentados	0	1 16,7%

* Entre parentesis media de ejercicios de los alumnos suspendidos

3.2.2. Problemas en la implantación.

Debido a la situación especial se pensó que era un buen momento para aplicar este formato de aprendizaje. Contabamos con que los alumnos ya tenían cierta base además de un conocimiento del funcionamiento de la escuela. Los principales problemas vinieron de la aplicación y de la creación de usuarios para la misma. Problemas que fueron solventados de manera rápida.

3.2.3. Resultados finales.

Los resultados son los indicados en la tabla 2.0 anteriormente citada. El que los alumnos fueran en su totalidad repetidores y con la carga que a veces esto supone en una asignatura no hicieron que la actividad tuviera una repercusión postiva en las calificaciones finales aunque los videos fueron vistos y las respuestas respondidas (ver Fig 3. Resultados de visionado de videos.Curso 2018.2019) no eran porcentajes lo suficientemente altos como para influir en la calificación final.

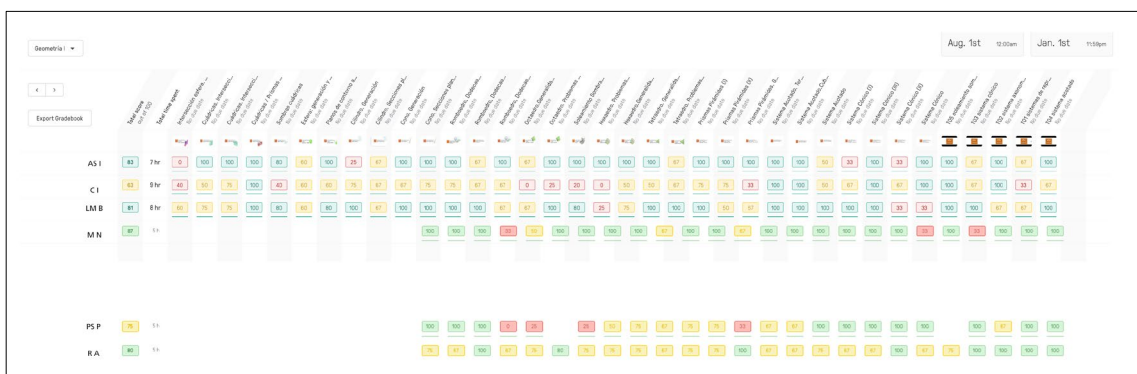


Fig. 3 Resultados de visionado de videos. Curso 2018.2019

3.2.4. Encuestas de evaluación.

El resultado de la evaluación del profesor en el curso y en la asignatura tuvo una media de 8 y fue respondida por 5 de los 6 alumnos de dicho curso con una desviación de las respuestas de 1.5.

En general, y como se puede ver en los comentarios de la encuesta (ver Fig. 4 Encuesta 2018-2019 Resultados) los resultados fueron favorables hacia la actividad programada. De hecho se intentó con esta dar respuesta a algunas de las ideas provenientes de los alumnos en años pretéritos.

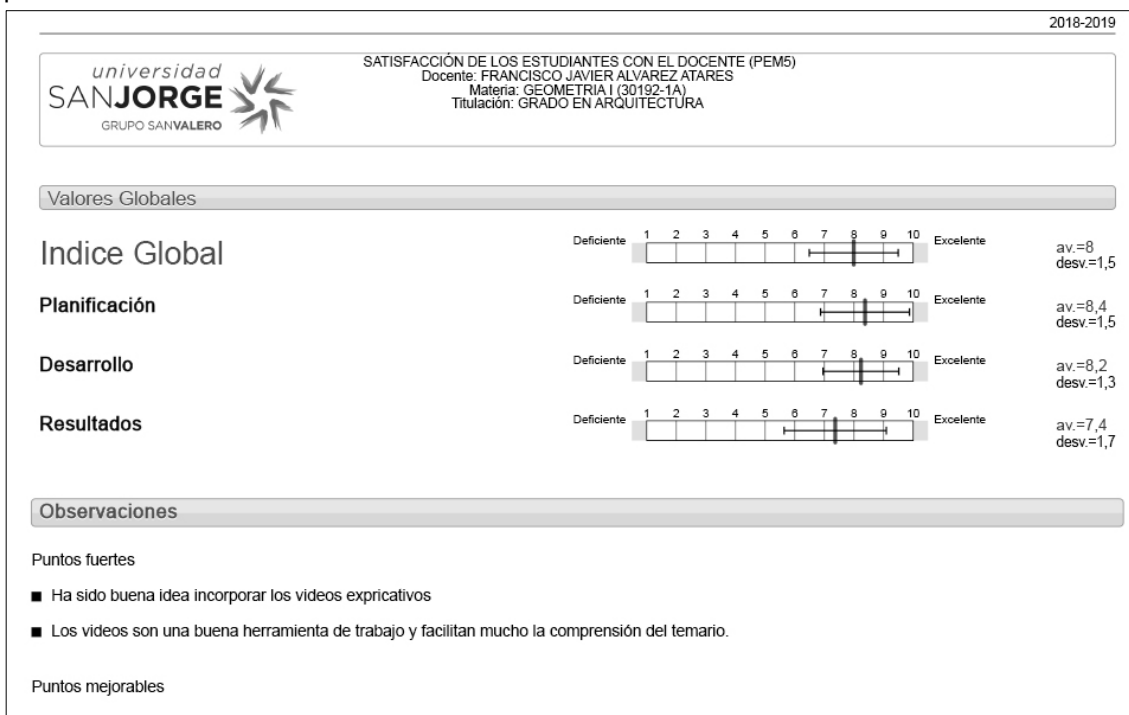


Fig. 4 Encuesta 2018-2019 Resultados

3.3. Experiencia Año 02. Curso 2019-2020

3.3.1. Datos del curso

El número de alumnos se incrementó este curso. A los alumnos repetidores del curso pasado (5) se le sumaron varios alumnos de nuevo ingreso. (ver tabla 3.0)

Tabla 3. Curso 2019 . 2020

Alumnos Matriculados/Aprobados	15/7	
Alumnos Repetidores	5	
	FEBRERO	JULIO
Aprobados*	4 (5,6) 26,6%	3 (5,4) 27,3%
Aprobados Rep	1	1
Suspensos*	10 (3,3) 66,6%	4 (1,6) 36,35%
No presentados	1 6,8%	4 36,35%

* Entre parentesis media de ejercicios de los alumnos suspendidos

3.3.2. Cambios introducidos

Se ajustaron algunas de las preguntas y de los ejercicios que se detectaron no correctos del todo con la experiencia del curso anterior. Los problemas técnicos de la aplicación fueron casi inexistentes debido a que se conocían y se planteó la manera correcta de trabajar desde el principio. Se plantearon alternativas a algunos de los ejercicios dependiendo del resultado de las preguntas correspondientes en los videos de algunas semanas.

3.3.3. Resultados finales

El número de aprobados totales del curso casi alcanzó a la mitad de la clase; de estos casi un 30% fueron alumnos repetidores. Los alumnos aprobados se repartieron de manera casi semejante entre ambas convocatorias del curso. Los resultados pormenorizados se pueden ver en la tabla correspondiente. (ver Fig. 5.Resultados de visionado de videos.Curso 2019. 2020) La mejora es evidente aunque los datos eran difícilmente comparables a los del curso anterior debido a la situación excepcional del citado curso.

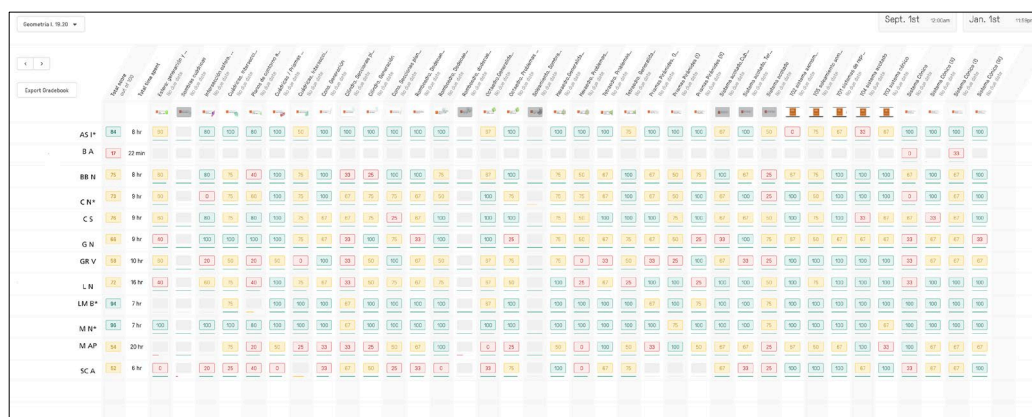


Fig. 5 Resultados de visionado de videos. Curso 2019.2020

3.3.4. Encuestas de evaluación.

El resultado de la evaluación del profesor en este curso y en la asignatura tuvo una media mayor que la del curso pasado - de 8,9- y fue respondida por 12 de los 15 alumnos de dicho curso con una desviación de las respuestas de 1.3.

En general, y como se puede ver en los comentarios de la encuesta (Fig. 6.Encuesta 2019-2020 Resultados) los resultados fueron favorables hacia la actividad aunque mas escuetos y variaron mas en otros puntos de la asignatura. Aun asi se considera que esta actividad es positiva y se plantea el mantenerla.

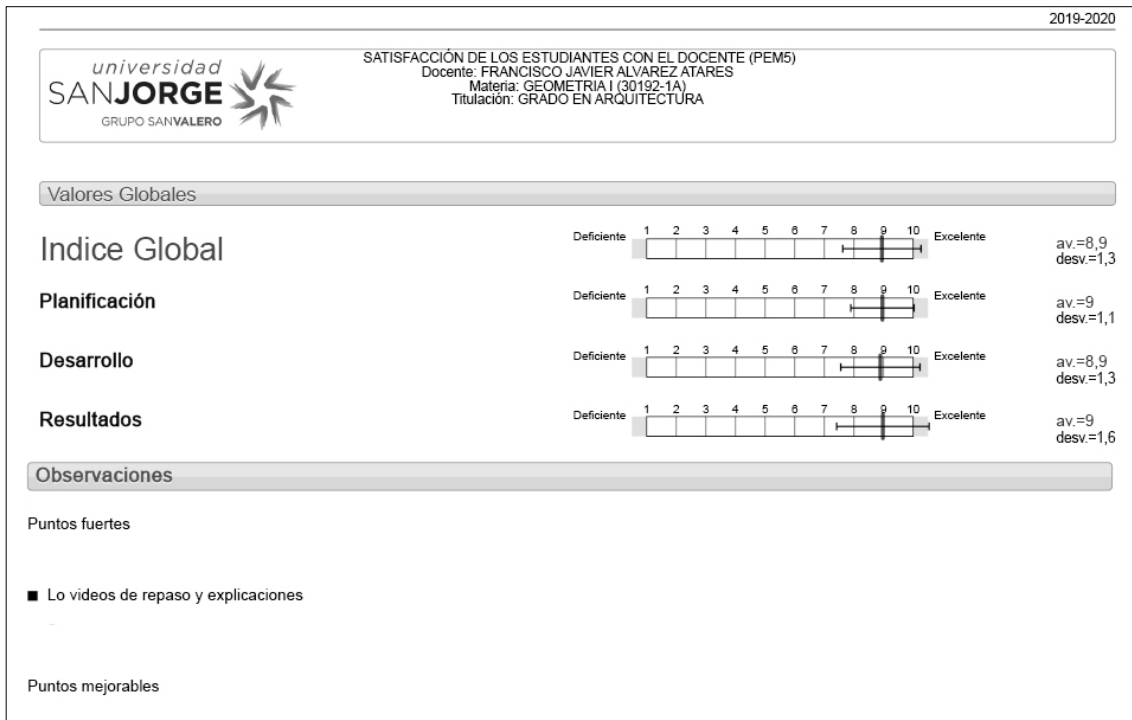


Fig. 6 Encuesta 2019-2020 Resultados

3.4. Experiencia Año 03. Curso 2020-2021

3.4.1. Datos del curso

Los números de alumnos de este curso fueron similares a los del curso anterior; algún alumno menos y algún repetidor mas. (ver tabla 4)

Tabla 4. Curso 2020 . 2021

Alumnos Matriculados/Aprobados	13/4	
Alumnos Repetidores	6	
	FEBRERO	JULIO
Aprobados*	3 (6) 23,1%	1 (5) 7,7%
Aprobados Rep	1	1
Suspensos*	10 (2,8) 76,9%	3 (3,0) 23%
No presentados	0	6 + 1** 69,3%

* Entre parentesis media de ejercicios de los alumnos

** Anulación de convocatoria

3.4.2. Cambios introducidos

Cambios insignificantes en la actividad ya que se considera que están ya preparados con las problemáticas vistas el curso anterior; aun asi se preparan variantes de ejercicios para que los alumnos repetidores no consideren la actividad como repetitiva o pierdan interés.

3.4.3. Resultados finales

Sorprendentemente el numero de alumnos aprobados descendió y aumentó el porcentaje de alumnos repetidores aprobados al 50%. Se cree que pudo ser debido a la situación no presencial del 50% de la asignatura por la pandemia del Covid 19 y que, como los alumnos repetidores ya tenían conocimiento del funcionamiento de la actividad, no notaron tanto el cambio pudiendo asi entenderse el incremento de aprobados en este rango de alumnos.

Entiendase la sorpresa porque al ser una actividad a realizar fuera del aula y siendo esta realizada de una manera similar a otros cursos en cuanto a resultados, no debería porque haber tenido que tener reflejo negativo en las calificaciones. Pero el ser una actividad que complementa a otra que si se realizaba en el aula como es el desarrollo de problemas y que parte de estos fueron resueltos de manera no presencial hizo que este refuerzo/complemento no fuera aplicado de manera correcta, pudiendo de esta manera reflejarse negativamente al final del curso. (ver Fig. 7. Resultados de visionado de videos.Curso 2020. 2021)

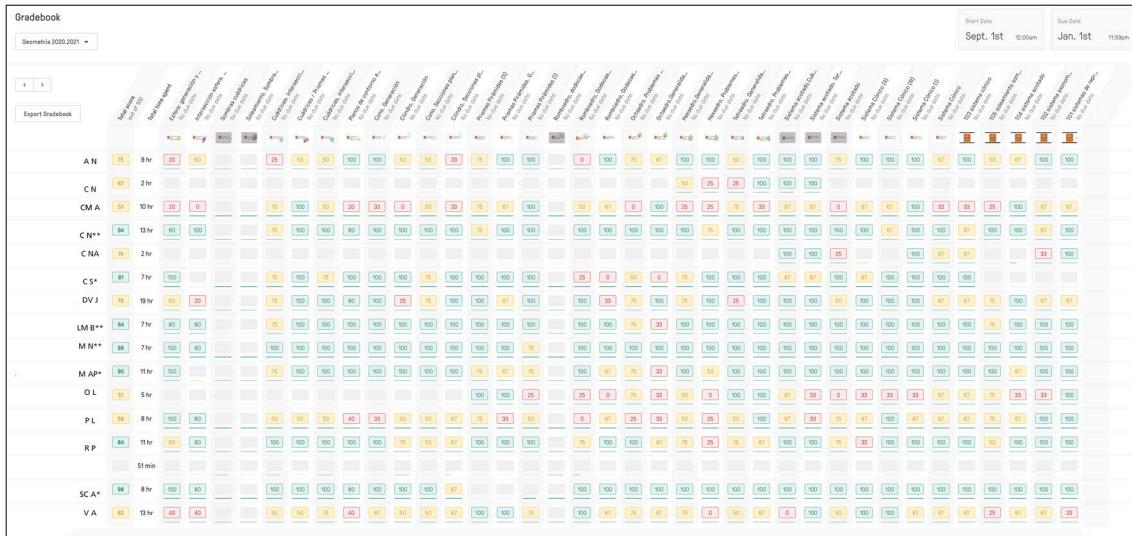


Fig. 7 Resultados de visionado de videos. Curso 2020.2021

Indicar, como positivo, que los alumnos aprobados tienen notas algo más altas que en cursos anteriores y han sido ejercicios resueltos sin problemas aunque no del todo de manera efectiva, pero sí con la solvencia necesaria.

3.4.4. Encuestas de evaluación.

Las encuestas del curso siguen dando una calificación alta al profesor de la asignatura aunque desciende respecto al curso anterior y se queda en un 7,8. Indicar también que sólo fue respondida por la mitad de los alumnos matriculados y que la desviación en este caso fue mayor, un 2,7. Creo que debido a que la mayor parte de las actividades del curso fueron on line el tener que hacer otro ejercicio más -la encuesta- de este modo reflejó el malestar general del curso por la situación, no tanto por los contenidos.

Aunque se sigue valorando la actividad como puntos fuertes de la asignatura, aparecen algún comentario crítico; se cuestiona la actividad -aunque sin justificar el porque- y otro plantea alguna variación en cuanto al modo de explicar o complementar los videos.(Fig. 8.Encuesta 2020-2021 Resultados)

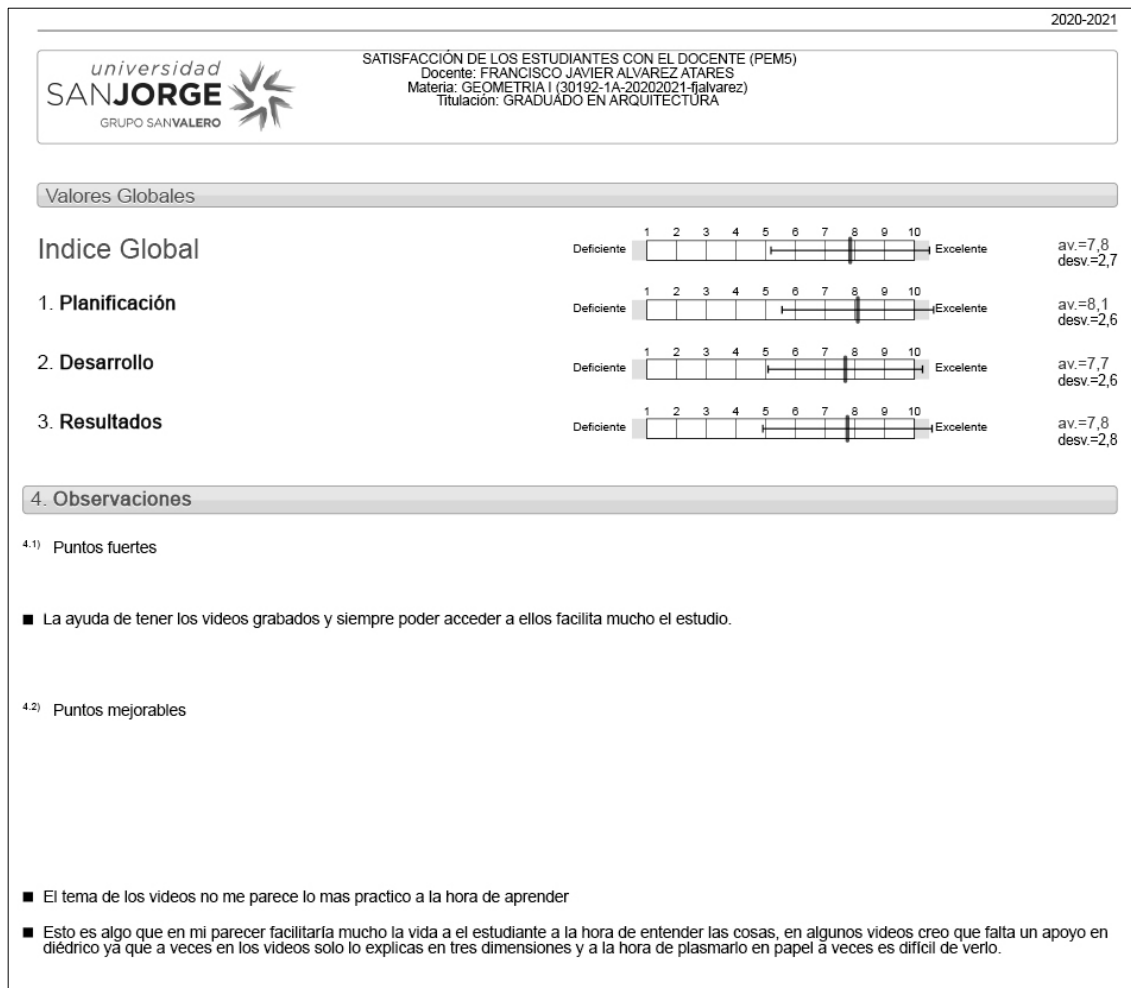


Fig. 8 Encuesta 2020-2021 Resultados

Al ser encuestas anónimas y no especificar mas la problemática y siendo tan bajo el numero de alumnos que la respondieron, es complicado conocer el alcance real de la problemática o de su fiabilidad. Aunque ahí está.

3.5. Propuestas a futuro. Curso 2021-2022

3.5.1. Datos del curso

A dia de hoy la matricula sigue abierta y aun hay alumnos de nuevo ingreso. Se prevee, con los datos que tenemos una matricula similar a la de los últimos cursos.

En este momento el número de alumnos matriculados es de 19, siendo 9 de estos alumnos repetidores.

3.5.2. Cambios introducidos. Propuestas.

El grueso de la actividad se mantiene. Si que se plantea el introducir algún video con las propuestas que salieron de la encuesta del curso anterior para poder comprobar, con los resultados de las preguntas de dicho video y su practica correspondiente, si es efectivo el cambio o no. No se plantea un cambio radical ya que no fue una respuesta masiva la que se tuvo de la encuesta y los resultados tampoco fueron tan alarmantes como para modificar drásticamente la actividad. Además de prevee que la presencialidad vuelva a ser mayor.

Podríamos utilizar la propia plataforma en la que tenemos los datos en la actualidad de las diferentes asignaturas para los videos, preguntas, correcciones pero tiene la deficiencia de que se pueden pasar hacia adelante sin el visionado del mismo lo que puede dar pie a usos no correctos. Además el conocer los fallos que realizan para aprender pero no obtener una calificación numérica hacemos que el alumno aprenda de los errores pero no piensa en una media numérica y en las necesidades mínimas para aprobar.

4. Conclusiones

Tras los años de realización de la practica de innovación docente aplicada a la asignatura se pueden sacar las siguientes conclusiones:

+ Debido a las características especiales de dos de los tres años y aun sin tenerlas en cuenta el periodo de tiempo no es lo suficientemente amplio como para plantearse la fiabilidad o no de la misma.

+ El numero de alumnos que aprueban la asignatura en el primer curso es bajo y aun asi, y sin saber del todo si es debido a este ejercicio, han aumentado en los dos últimos cursos. La media de años para aprobar suele estar entre 2 y 3 cursos. Esta media se mantiene aunque si que se ve que la mayoría en el periodo que se ha podido estudiar ha aprobado al segundo curso.

+ La aplicación de la actividad es útil siempre que el alumno sepa realizarla de manera correcta y activa. La mayor parte de los alumnos -por no decir todos- tienen vistos los videos. Las preguntas no están respondidas de igual manera por todos y se ve reflejo en las practicas que desarrollan y en el resultado final.

+ El trabajo conjunto de los videos junto con el cuaderno de trabajo hace mas eficiente el aprendizaje. Se complementan y el resultado es mejor. Las calificaciones de los aprobados han mejorado cuando se ha complementado el trabajo y se ha sabido sacar partido a las ventajas de cada medio.

+ Tambien se ha visto reflejado en otros aspectos que tocan los videos como el calculo de perspectivas cónicas. El tener "a mano" la teoría y de un modo visual ha hecho que la resolución de esta parte del curso también haya experimentado mejora. No tanto en la definición final pero si en la parte técnica de la misma que es la que se aborda en los videos.

+ Se ve como positivo por parte del alumnado el cambio de metodología de enseñanza con referencia a una docencia tradicional. Esto se refleja en las encuestas de evaluación. Aun asi, se refleja cierta preocupación por el diseño de los mismos y su adecuación para entender su contenido.

5. Agradecimientos

Agradecer a los alumnos de primer curso del grado en Arquitectura de la Universidad San Jorge de Zaragoza su trabajo en la asignatura y su esfuerzo, no solo en el intento de aprobar la asignatura sino en el conocimiento de la misma como punto de partida para el desarrollo de su carrera como estudiantes y profesionales en años posteriores.

Asi mismo agradecer a todos los estudiantes que, confiando en mi para el entendimiento de la geometría, consiguieron alcanzar sus objetivos y con su feed back sobre la docencia impartida hacen que mi aprendizaje vaya mejorando. O, al menos, se vaya intentando.

6. Bibliografía

BERGMANN, J. y SANTIAGO, R. (2018). Aprender al revés. Barcelona: Paidós Educación.

CALVO, J. (2006). "Gaspard Monge, la estética de la ilustración y la enseñanza de la Geometría Descriptiva" en EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación, [S.l.], n. 4, abr. 2006, p. 85-92.

DOVELA ACADEMIA, Dovela Academia, especializada en dibujo técnico y asignaturas gráficas <<https://www.dovelaacademia.com/videos-extra/di%C3%A9drico/>> [Consulta: varias fechas]

MEDIATRIZEO, Dibujo técnico. Mediatrizeo. <<https://www.youtube.com/channel/UCwLc1N-zVTd7a4ZPn6mkhfw>> [Consulta: varias fechas]

PROFESOR DE DIBUJO, Clases de Dibujo técnico <<https://www.youtube.com/c/Profesordedibujo/videos?view=0&sort=da&flow=grid>> [Consulta: varias fechas]

PRIETO, A. (2017). Flipped Learning. Aplicar el Modelo de Aprendizaje Inverso. Madrid: Ediciones Narcea.

RUIZ DE LA ROSA, J. (2001). "De Geometría y Arquitectura." en Ra.Revista de Arquitectura. Editorial ETSA Universidad de Navarra, nº 3 2001, p. 22-32.

UNIVERSIDAD SAN JORGE (2009-2021). Guía Docente Geometría I. 2021-2022. Villanueva de Gállego (Zaragoza): USJ.