***JIDA'24**. XII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*
Aranjuez, URJC/EIF/GFA, 21-22 noviembre 2024
DOI: 10.5821/jida.2024.13263

# Talleres interdisciplinares de diseño de espacio educativo con técnicas analógicas y digitales

## *Interdisciplinary workshops on educational space design with analog and digital techniques*

**Genís-Vinyals, Mariona[a]; Gisbert-Cervera, Mercè[b]; Castro-Hernández, Lucía[b]; Pagès-Arjona, Ignasi[a]**

[a] Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Reus, Universitat Rovira i Virgili, mariona.genis@urv.cat; ignasi.pages@estudiants.urv.cat; [b] Departament de Pedagogia, Universitat Rovira i Virgili, merce.gisbert@urv.cat; lucia.castro@urv.cat

***Abstract***

*The described experience is part of the educational innovation project "New Scenarios for Learning and Educational Innovation," which emphasizes the need to integrate interdisciplinary work in early university education. The aim of this project is to create a learning environment for the design of educational spaces, collaboratively addressing both pedagogical and architectural design, with a special focus on the technological framework needed in today's digital society. Two interdisciplinary workshops, conducted with second-year students from the dual degree in Early Childhood and Primary Education and third-year Architecture students, form the key activities of this project. This communication analyzes how the use of analog and digital tools in both workshops helps establish a common language among students from different disciplines and enhances the integration of technical aspects in the project in the case of architecture students.*

***Keywords:** project-based learning, interdisciplinarity, educational space, artificial intelligence, models.*

***Thematic areas:** pedagogy, architectural technology, active methodologies, cooperative learning.*

***Resumen***

*La experiencia descrita forma parte del proyecto de innovación docente "Nuevos escenarios para el aprendizaje y la innovación docente", el cual enfatiza la necesidad de integrar el trabajo interdisciplinario en la educación universitaria inicial. El objetivo de este proyecto es crear un escenario de aprendizaje para el diseño de espacios educativos, abordando de manera colaborativa el diseño pedagógico y arquitectónico, con una atención especial a la estructura tecnológica necesaria en la sociedad digital actual. Dos talleres interdisciplinarios, realizados con estudiantes de segundo año del doble grado en Educación Infantil y Primaria y alumnos del tercer año de Arquitectura, constituyen las actividades clave en este proyecto. Esta comunicación analiza, como el uso de herramientas analógicas y digitales en ambos talleres ayuda a establecer un lenguaje común entre estudiantes de distintas disciplinas y mejora la integración de aspectos técnicos en el proyecto en el caso de los estudiantes de arquitectura.*

***Palabras clave:** aprendizaje basado en proyectos, interdisciplina, espacio educativo, inteligencia artificial, maquetas.*

***Bloques temáticos:** pedagogía, tecnología de la arquitectura, metodologías activas, aprendizaje cooperativo.*

This work is licensed under a Creative Commons License CC BY-NC-ND 4.0 INICIATIVA DIGITAL POLITÈCNICA UPC

## *Resumen datos académicos*

***Titulación:*** Grado de Arquitectura y Doble grado de Educación infantil y primaria

***Nivel/curso dentro de la titulación:*** Tercer curso del Grado de Arquitectura. Segundo curso del Doble grado de Educación infantil y primaria

***Denominación oficial asignatura, experiencia docente, acción:*** Construcción III en el Grado de Arquitectura y Organización del espacio escolar, materiales y habilidades docentes en el doble grado de Educación infantil y primari

***Departamento/s o área/s de conocimiento:*** Departamento de pedagogía y Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Reus

***Número profesorado:*** Arquitectura 8, Educación 4

***Número estudiantes:*** Arquitectura 17, Educación 34

***Número de cursos impartidos:*** 2

***Página web o red social:***

https://www.arget.recerca.urv.cat/ca/projectes/innovacio/nous-espais/

Vídeos de cada uno de los talleres aquí

Taller 1: enlace

Taller 2: enlace

***Publicaciones derivadas:***

Gisbert-Cervera, M. y Genís-Vinyals, M. (2024). Nous Escenaris per a l'aprenentatge i la innovació docent. Presentació i intercanvi de resultats parcials dels projectes INDOC 23-24. (Oral presentation). Jornada d'innovació docent de la URV. JORNADA D'INNOVACIÓ DOCENT DE LA URV. Institut de Ciències de l'Educació, Universitat Rovira i Virgili.

## Introducción

La experiencia que se describe se enmarca en el proyecto de innovación docente universitario "Nuevos escenarios para el aprendizaje y la innovación docente" en el que participa el estudiantado del doble grado en Educación Infantil y Primaria conjuntamente con el del grado de Arquitectura.

El proyecto tiene como objetivo principal crear un escenario de aprendizaje conjunto para el diseño de centros educativos. De este, se derivan otros objetivos como la incorporación de la doble perspectiva pedagógica y arquitectónica en el proceso de diseño y el fomento del trabajo interdisciplinario del estudiantado. Este enfoque permite a los estudiantes adquirir competencias profesionales para resolver situaciones complejas con una perspectiva inclusiva y una adecuada consideración de la estructura tecnológica necesaria en la sociedad digital actual.

Además, en paralelo con la experiencia docente, el proyecto contempla la construcción de un laboratorio de experimentación educativa. Este laboratorio integrará las perspectivas disciplinarias de la pedagogía, la arquitectura y la tecnología, todas ellas basadas en las mismas misas conceptuales que desarrollan los estudiantes.

Durante el curso 2023-24, se han llevado a cabo dos talleres interdisciplinarios: uno de diseño y otro de prototipaje. Esta comunicación analiza el papel de las herramientas analógicas y digitales en las metodologías activas utilizadas en ambos talleres, para facilitar el uso de un lenguaje proyectual conjunto entre ambas disciplinas, una mayor comprensión de la complejidad del espacio arquitectónico para los estudiantes de Educación y una mayor capacidad de incorporar saberes de otras áreas de conocimiento en el proyecto para los estudiantes de Arquitectura. El propósito de este análisis es implementar mejoras metodológicas en la última fase del proyecto de innovación, que se llevará a cabo el curso 2024-25.

## 1. Estado del arte

### 1.1. Acerca del objetivo de trabajo común: el diseño de espacios de aprendizaje

Para el diseño de los centros educativos, ambos colectivos de estudiantes deben incorporar un enfoque científico de lo que en la actualidad se define como escenarios de aprendizaje. Este enfoque considera elementos distribuidos en tres dimensiones: arquitectónica, tecnológica y pedagógica.

Por lo que respecta a la primera, existen determinadas características ambientales que inciden en el aprendizaje (Barrett et al. 2015) y atributos del entorno físico que pueden enriquecer las experiencias de los estudiantes como generadores de emociones positivas para el bienestar y el aprendizaje (Nair y Minhas 2023)

En la dimensión tecnológica es clave una infraestructura robusta que pueda incorporar dispositivos digitales y tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial. Además, contar con dispositivos *Smart Classroom* (Unciti, Martinez Ballesté, y Palau 2024) pueden proporcionar datos ambientales y emocionales que ayuden a adaptar el escenario para ofrecer una experiencia educativa más personalizada y efectiva.

En la dimensión pedagógica el foco se orienta hacia el desarrollo de habilidades y competencias docentes (OECD 2023) para garantizar la implementación efectiva de recursos y metodologías des de una perspectiva *smart* (Spector 2014) así como la integración de la tecnología, teniendo en cuenta el modelo TPACK (Koehler y Mishra 2009) asegurando no solo la comprensión de las

This work is licensed under a Creative Commons License CC BY-NC-ND 4.0

herramientas tecnológicas, sino también su utilización para la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje..

## 1.2. Acerca de las metodologías de aprendizaje utilizadas en la experiencia

### *1.2.1. Aprendizaje integrando disciplinas*

El diseño de espacios de aprendizaje presenta el desafío de integrar conocimientos provenientes de diversas áreas. En esta experiencia docente, se aprovecha esta característica para promover la colaboración entre estudiantes de Educación y Arquitectura.

Existen matices epistemológicos relevantes en la experiencia, particularmente la distinción entre multidisciplina, interdisciplina y transdisciplina (Piaget 1972). La multidisciplina implica disciplinas trabajando en paralelo sin integración profunda; la interdisciplina combina métodos y teorías de diferentes disciplinas; y la transdisciplina trasciende los límites disciplinarios incluyendo conocimiento académico y práctico, generando en ocasiones nuevo conocimiento.

La experiencia descrita se enmarca en la interdisciplina, ya que, aunque se comparten metodologías y procesos, no se llega a un único producto final entre ambos colectivos.

Existen experiencias interdisciplinarias similares, como el laboratorio de regeneración urbana de la UPV (Portalés Mañanós, Sosa Espinosa, y Palomares Figueres 2019) donde estudiantes de Arquitectura colaboran con vecinos, y la colaboración entre estudiantes de Arquitectura y Medicina de la Universidad de Ljubljana (Jutraz y Kukec 2016) enfocada en el diseño de espacios más confortables para pacientes. Ambos trabajos destacan la importancia de espacios de encuentro analógicos y digitales para construir un lenguaje común.

### *1.2.2. Uso de herramientas y técnicas digitales y analógicas*

Uno de los retos del proyecto de innovación docente es la dificultad de diálogo entre los estudiantes de ambas disciplinas. Más allá de generar espacios de encuentro, la elección de las herramientas utilizadas en los dos talleres es muy relevante para facilitar esta comunicación y poder diseñar conjuntamente los centros educativos.

Se han detectado experiencias docentes como el taller “¿Cuánto Mide?” llevado a cabo en el primer curso del grado de Arquitectura en la Universidad de Sevilla (Galera-Rodríguez, González-Gracia, y Cabezas-García 2022), en el que el uso de técnicas y herramientas de representación analógicas como las maquetas o la papiroflexia integradas posteriormente en un proceso de collage digital, facilitan la comprensión de conceptos abstractos y complejos como la escala o la integración en el paisaje.

En otros casos, estas técnicas analógicas se representan y formalizan a escala 1:1 (Pérez Sánchez et al. 2022). Esto permite contrastar la experiencia en un espacio u objeto a escala real con un diseño previamente elaborado.

En ambos casos, las herramientas analógicas se sitúan en el inicio de la experiencia docente, facilitando la capacidad de formalizar a estudiantes que se inician en la comprensión del espacio, mientras que las digitales permiten, posteriormente, contextualizar y formalizar mejor estos conceptos iniciales.

### *1.2.3. Aprendizaje Basado en Proyectos*

A diferencia de modelos tradicionales en los que el conocimiento se transmite principalmente a través de clases magistrales, el ABP involucra a los estudiantes en la solución de problemas o el desarrollo de proyectos tangibles que reflejan situaciones del mundo real. Durante este proceso, los estudiantes deben investigar, planificar, diseñar y ejecutar estos proyectos de

manera colaborativa, aplicando conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo de su formación académica.

Este método se encuentra muy desarrollado en el ámbito de la arquitectura (Villazón Godoy 2009) y permite incidir también en cuestiones tanto compositivas como técnicas, lo que hace que, en los dos talleres propuestos en esta experiencia, a pesar de disponer solo de tres horas, los estudiantes tengan que desplegar diversas estrategias, herramientas, conceptos y materiales para lograr resolver el desafío propuesto. Algunas investigaciones han incorporado el aprendizaje transdisciplinar en esta metodología para enriquecer el contexto real y profundizar de forma más significativa en un tema concreto (Genís-Vinyals, Casals Balagué, y González Moreno-Navarro 2012).

En la mayoría de la bibliografía revisada, se ha identificado que la organización temporal del taller y la distribución de los recursos proporcionados a los estudiantes son elementos clave para lograr los objetivos establecidos.

## 2. Antecedentes y contexto

### 2.1. Antecedentes y fases del proyecto

El proyecto de innovación docente tiene el punto de partida en la asignatura "Organización del Espacio, Recursos y Habilidades Docentes" del doble grado en Educación Infantil y Primaria, donde los estudiantes diseñan un centro educativo como parte de su trabajo final. En el curso 2022-23 (fase 0), se implementó una innovación metodológica para facilitar la comprensión de conceptos arquitectónicos complejos, como el confort ambiental y las tipologías arquitectónicas, mediante una colaboración con la Escuela Técnica Superior de Arquitectura (ETSA) y el Departamento de Ingeniería Informática y Matemáticas (DEIM).

Aunque esta colaboración generó un mayor interés del estudiantado de Educación por la arquitectura y tecnología en el entorno educativo, no se observaron mejoras significativas en la calidad de sus proyectos. Esta fase inicial condujo a dos talleres interdisciplinares en el curso 2023-24 (fase 1), que involucraron a estudiantes de Arquitectura y Educación y en cuyo análisis se centra esta comunicación. Para el curso 2024-25 (fase 2), se planea ampliar la participación e implicación del estudiantado de Arquitectura.

### 2.2. Agentes implicados y contexto en el que se desarrolla la actividad

En la fase 0, participaron 34 estudiantes y 4 docentes de la asignatura "Organización del Espacio, Recursos y Habilidades Docentes" del doble grado de Educación Infantil y Primaria, junto a 6 profesores de Arquitectura. En la fase 1, se integraron 17 estudiantes de Arquitectura de "Construcción III" y 8 profesores de este grado de distintas asignaturas técnicas. Aunque la participación de no estaba vinculada al plan de estudios y fue voluntaria, se les informó sobre el proyecto de innovación docente y su futura inclusión curricular en la fase 2. Ver figura 1.

La asignatura de construcción III enseña a evaluar la estanqueidad y aislamiento térmico de edificios en relación con su entorno. Hasta este momento, el aprendizaje se basaba en cálculos teóricos mediante ejercicios y exámenes, lo que sugiere la oportunidad de modificar enfoques docentes para permitir a los estudiantes de Arquitectura aplicar sus conocimientos en situaciones reales.

This work is licensed under a Creative Commons License CC BY-NC-ND 4.0

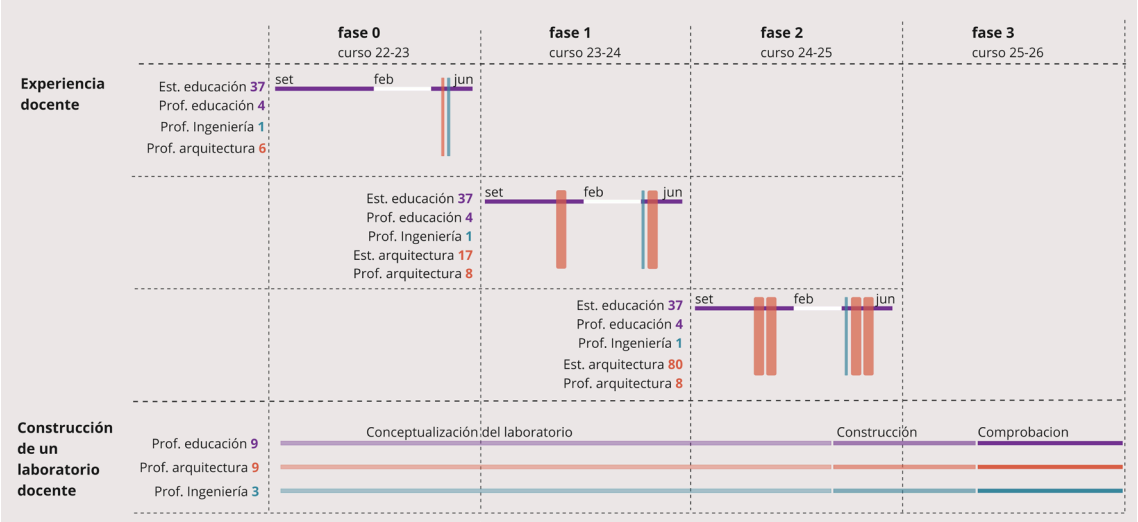



*Fig. 1 Participación de distintos agentes en el proyecto de innovación.* Fuente: autores (2024)

## 3. Descripción de la experiencia docente

### 3.1. Fase 0

Esta fase marca el inicio del proyecto de investigación a partir de la necesidad de integrar conocimientos del ámbito arquitectónico y tecnológico en el trabajo que los estudiantes de Educación están desarrollando. Desde un enfoque metodológico, esto se traduce en una clase magistral impartida por docentes de Arquitectura en mayo, momento en el cual los estudiantes ya han avanzado considerablemente en sus proyectos. Desde el ámbito de la tecnología, el profesorado de Ingeniería acompaña al estudiantado de Educación a una visita al laboratorio tecnológico-educativo que la universidad tiene en otra sede.

### 3.2. Fase 1. Pilotaje

La fase 1 de pilotaje consta de dos talleres, uno en diciembre de 2023 y otro en mayo de 2024, con metodologías adaptadas a los objetivos específicos de cada disciplina y a los objetivos comunes de trabajo interdisciplinario y resolución de problemas complejos. Ambos talleres culminan en productos finales distintos en cada ámbito.

Para los estudiantes de Arquitectura, el taller es una práctica aislada, mientras que los estudiantes de Educación incorporan las reflexiones obtenidas en el desarrollo de su proyecto final. Estas diferencias, especialmente el carácter "work in progress" de la fase 1, han llevado a que cada taller adopte una estrategia metodológica distinta, marcada por la organización temporal y espacial, el rol del profesorado y el uso de herramientas por parte del alumnado.

### *4.1.1. Taller 1. Codiseño de espacios de aprendizaje*

| | **Previo al taller**<br>Preparación | **Parte 1**<br>Presentación | **Parte 2**<br>Ideación | **Parte 3**<br>Formalización | **Parte 4**<br>Presentación final |
|---|---|---|---|---|---|
| Duración | Las 2 semanas anteriores al taller | 20' | 40' | 90' | 30' |
| Papel del profesorado | 2 semanes antes buscar material y colgarlo en el panel Miro | Explicar objetivos y proceso del taller | Se reparten en las distintas mesas y dan soporte al estudiantado | Se reparten en las distintas mesas y dan soporte al estudiantado | Escuchar y valorar las presentaciones de cada equipo |
| Papel del alumnado | La semana antes mirar la información que hay en el panel | Entender los objetivos y preguntar dudas | Entender el proyecto pedagógico y generar una idea de espacio | Realizar una maqueta conceptual y un modelo renderizado 3D | Explicar el resultado del proceso |
| Material y herramientas utilizadas | digital: **Panel Miro** **Teams de office 365** | digital: **Panel Miro** | digital: **Panel Miro**<br>analógico: **rollo papel A1** | digital: **Sketch up** **Lookx Ai Cloud** **Panel Miro**<br>analógico: **maquetas 1:25** **rollo papel A1** | digital: **Panel Miro** |

*Fig. 2 Esquema temporal y metodológico del taller 1.* Fuente: autores (2024)

*Metodología didáctica utilizada en el taller*

El taller, de duración limitada, consta de siete equipos de 7 a 8 estudiantes de diversas disciplinas. Para gestionar la complejidad, se utiliza el aprendizaje basado en proyectos (ABP), que requiere una definición clara del desafío, así como de la organización temporal y del material (ver Figura 2).

Dos semanas antes del taller, los profesores de ambas disciplinas colaboran para revisar el material preparado por los estudiantes de Educación. Basándose en sus propuestas, los profesores de Arquitectura seleccionan siete aspectos del entorno educativo que, según estudios científicos (Barrett et al. 2015) , mejoran el aprendizaje: comodidad acústica, conexión con la naturaleza, confort térmico, calidad del aire, materiales, texturas y colores, iluminación, y mobiliario y tecnología. Los estudiantes de Arquitectura se centran en el confort térmico en la asignatura de Construcción III, y abordan tangencialmente los demás aspectos. Finalmente, los profesores asignan temas a los proyectos de innovación docente y recopilan material específico en un panel digital compartido en Miro. El taller se divide en cuatro partes, que se describen a continuación:

En la primera, que tiene una duración aproximada de 20 minutos, se explica la dinámica y se organizan los grupos, que ya vienen definidos, en las siete mesas, cada una de ellas vinculada a su desafío, tal como se puede observar en la figura 3.

This work is licensed under a Creative Commons License CC BY-NC-ND 4.0

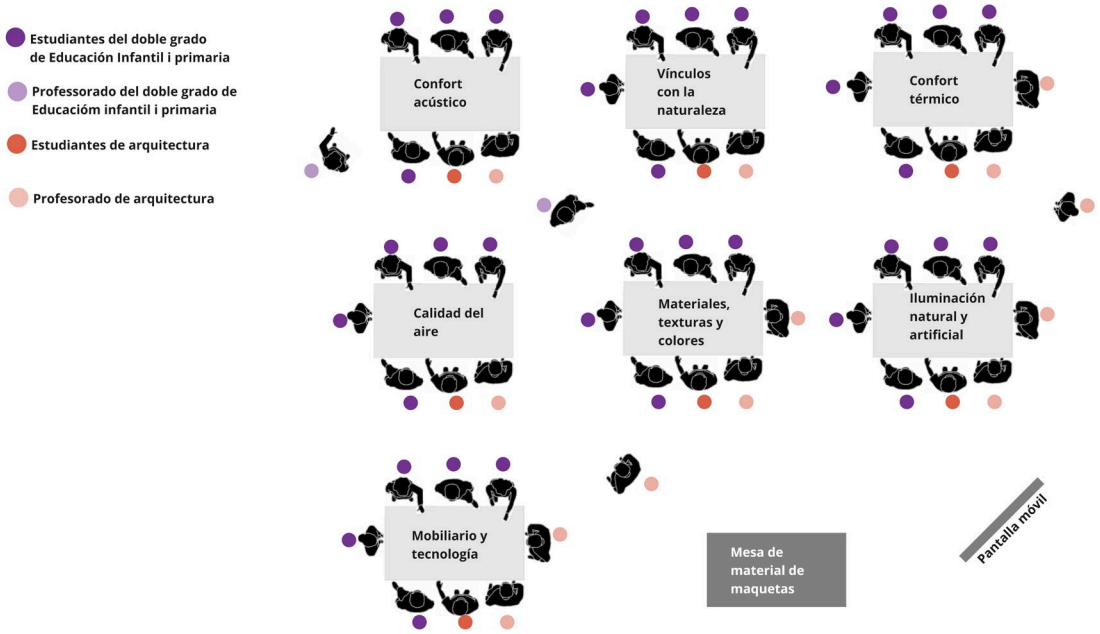



*Fig. 3 Organización espacial del taller 1.* Fuente: autores (2023)

En la segunda parte, durante unos 40 minutos, los equipos deben definir un concepto de espacio que sea coherente con la propuesta pedagógica elaborada por los estudiantes de Educación. En esta fase, deben incorporar el tema técnico que les plantea un desafío. Para ello, cuentan con papel de gran formato, como se muestra en la figura 4.

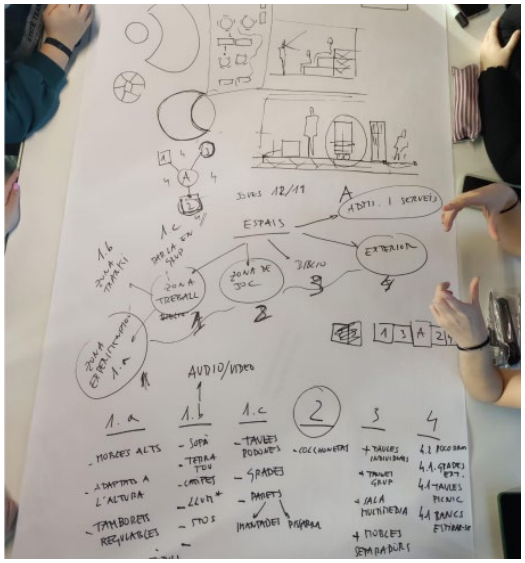


*Fig. 4 Proceso de ideación del equipo de mobiliario y tecnología.* Fuente: estudiantes (2023)

En la tercera parte, que dura una hora, se formaliza el espacio. En esta etapa, se combinan herramientas analógicas, como la maqueta a escala 1:25, y digitales, como la IA (Lookx AI Cloud), que facilita la generación de imágenes, como se muestra en la figura 5.



*Fig. 5 Hibridación de herramientas.* Fuente: estudiantes (2023)

Finalmente, en la última parte, cada equipo documenta todo el proceso y envía el material al panel digital Miro, donde ya se encontraba el material inicial. Luego, presentan sus conclusiones ante los demás grupos. Ver figura 6.



*Fig. 6 Presentación de los resultados del equipo de "materiales, texturas y colores".* Fuente: docentes (2023)

El rol del profesorado en el taller abarca preparar el material para cada equipo, explicar la actividad y gestionar el tiempo según la fase. Durante la ideación, el profesorado de Arquitectura se distribuye entre las mesas para asistir a los estudiantes con los aspectos técnicos; en las demás fases, su apoyo es ocasional. El profesorado de Educación apoya a sus estudiantes en las fases de ideación y formalización, respondiendo a las solicitudes de cada equipo para integrar aspectos pedagógicos en el diseño del espacio.

*Uso de las herramientas digitales y analógicas en el taller*

Durante el taller se utilizan principalmente cuatro herramientas: dos digitales y dos analógicas. En primer lugar, el panel digital Miro se emplea en varias etapas. Antes del inicio, funciona como repositorio de materiales accesibles para los estudiantes; durante la actividad, documenta el proceso, y al final, permite compartir y explicar los resultados, ofreciendo una visión integral del trabajo de todos los grupos y actuando como una "pizarra" digital. Ver figura 7.

This work is licensed under a Creative Commons License CC BY-NC-ND 4.0

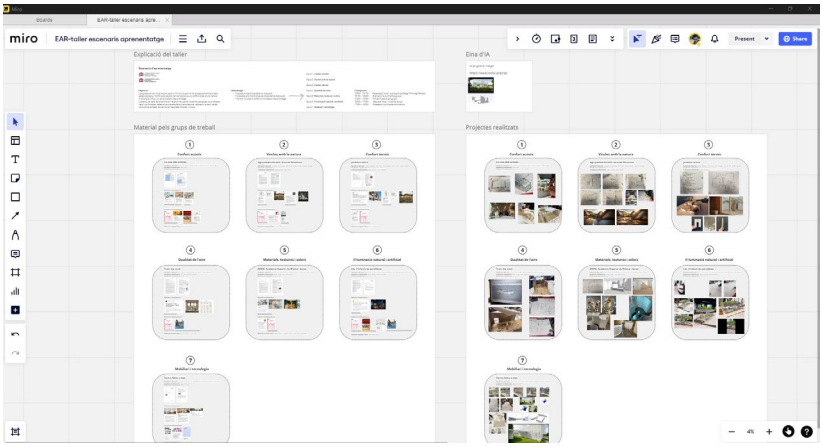



*Fig. 7 Imagen panel Miro.* Fuente: docentes (2023)

En segundo lugar, se emplean herramientas analógicas, como papel de gran formato y rotuladores, permitiendo a los estudiantes de ambas disciplinas compartir conceptos estructurales.

En tercer lugar, se introducen herramientas para conceptualizar y formalizar la idea: una maqueta a escala 1:25 y la inteligencia artificial (IA) como herramienta generativa. Los estudiantes utilizan materiales fácilmente manipulables y estéticamente neutros, como arcilla blanca y cartones mate, facilitando decisiones conceptuales rápidas y colaborativas. Esta maqueta permite a estudiantes de Educación Infantil y Primaria y de Arquitectura iniciar el proceso de creación del espacio educativo. Ver figura 8.



*Fig. 8 Imagen de la maqueta realizada durante el proceso de formalización por el equipo de confort térmico.* Fuente: estudiantes (2023)

Finalmente, utilizan la plataforma Lookx AI Cloud junto con el software de diseño SketchUp para crear modelos 3D del espacio. Gracias a la IA, pueden generar imágenes renderizadas con un alto nivel de detalle técnico y material. Esta precisión permite evaluar las implicaciones estéticas de decisiones clave, como la instalación de placas fotovoltaicas o la adaptación para personas con movilidad reducida, lo cual no sería viable con métodos de renderización convencionales. Ver figura 9.



*Fig. 9 Imagen de la maqueta realizada durante el proceso de formalización por el equipo de confort térmico.* Fuente: estudiantes (2023)

### *4.1.2. Taller 2. Prototipaje de espacios de aprendizaje*

El segundo taller se realiza en mayo, cuando los estudiantes de Educación tienen sus propuestas de espacios educativos en un estado avanzado. Entre febrero y mayo, estos estudiantes están en prácticas externas y no han tenido contacto con el alumnado de Aquitectura. Dos semanas antes del taller, el profesorado de Educación y Arquitectura revisan estas propuestas. Observan que se han considerado las premisas conceptuales del taller interdisciplinar de diciembre, pero detectan problemas en la escala y proporciones de los espacios desarrollados gráficamente.

Los objetivos del segundo taller son construir prototipos a escala real de una parte del centro educativo proyectado por los estudiantes de Educación. Este ejercicio es beneficioso también para los estudiantes de Arquitectura, quienes pueden practicar el replanteo, un aspecto esencial en el proceso de obra. Al igual que en el primer taller, es un ejercicio complejo que requiere conocimientos de otras áreas, como la geometría.

**Taller 2. Prototipaje de espacios de aprendizaje**

| | **Previo al taller**<br>Preparación | **Parte 1**<br>Presentación | **Parte 2**<br>Ideación | **Parte 3**<br>Formalización | **Parte 4**<br>Presentación final |
|---|---|---|---|---|---|
| Duración | Las 2 semanas anteriores al taller | 20' | 30' | 60' | 40' |
| Papel del profesorado | Preparar el material necesario para el taller | Explicar objetivos y proceso del taller | Dar soporte puntual al estudiantado | Dar soporte puntual al estudiantado | Escuchar y valorar las presentaciones de cada equipo |
| Papel del alumnado | Est. de educación: avanzar en el desarrollo del proyecto | Entender los objetivos y preguntar dudas | Pensar que parte se va a representar a escala 1:1 y como se va a representar | Realizar un prototipo a escala real de la parte seleccionada del centro | Explicar el resultado del proceso |
| Material y herramientas utilizadas | digital: **Teams de office 365** | digital: **Grabación mediante dron** | digital: **Grabación mediante dron**<br>analógico: **rollo papel A1** | digital: **Grabación mediante dron**<br>analógico: **rollo papel A1 25 m cinta x eq. 8 termo-arcillas x eq.** | digital: **Grabación mediante dron** |

*Fig. 10 Esquema temporal y metodológico del taller 2.* Fuente: Genís-Vinyals, M (2024)

This work is licensed under a Creative Commons License CC BY-NC-ND 4.0

*Metodología didáctica utilizada en el taller*

En este segundo taller se sigue el mismo esquema metodológico, pero el ABP se plantea con un reto más específico: representar a escala real una parte del proyecto de centro educativo de los estudiantes de Educación. Esta representación debe incluir una conexión con el exterior, como una ventana, puerta o paso, además de mobiliario a distintas escalas (infantil y adulta).

El taller se desarrolla en un aula exterior, constituida por un bosque recién plantado de paulonias (figura 11) cerca del edificio de la escuela de Arquitectura. Contar con un espacio amplio que configura una retícula abstracta es esencial para trabajar a escala 1:1.



*Fig. 11 Imagen del bosque de paulonias en las que tiene lugar el segundo taller.* Fuente: Albert Samper (2024)

Los equipos son los mismos que en el primer taller, pero se reduce el número de estudiantes de Arquitectura. El reto incorpora restricciones con los materiales, herramientas y procedimientos: 25 m de cinta de algodón, 8 piezas de termoarcilla, tijeras y cinta de pintor por equipo. También tienen un panel A1 y un rotulador para documentar el proceso. No pueden usar cintas métricas ni herramientas tecnológicas; deben medir con su cuerpo y usar métodos analógicos para trasladar las medidas del plano a escala real.

El taller se realiza de 9:00 a 12:00 y se divide en cuatro partes: explicación inicial, ideación, desarrollo del prototipo y presentación de conclusiones (figura 10). Lo relevante es cómo los estudiantes desarrollan estrategias frente a las limitaciones. Para medir y mantener proporciones, usan partes de su cuerpo y documentan el proceso dibujando en papel, ya que no pueden tomar fotografías. El trabajo a escala 1:1 se basa más en el ensayo-error que en una planificación conceptual previa, a diferencia de los modelos virtuales o maquetas.



*Fig. 12 Explicacion inicial.* Fuente: Autores (2024)



*Fig. 13 Proceso de elaboración del prototipo a escala 1:1.* Fuente: Autores. (2024)

*Uso de las herramientas digitales y analógicas en el taller*

En este segundo taller no se permite el uso de herramientas digitales por parte del estudiantado. Esto busca que los estudiantes experimenten con el material a escala real, comprendiendo mejor conceptos abstractos como el cambio de escala. La efectividad de esta metodología se evidencia en las presentaciones finales, donde varios equipos descubren errores en sus proyectos al observar que las proporciones no eran adecuadas al representarlas a escala 1:1.

Sin embargo, el profesorado emplea medios tecnológicos para documentar el proceso. Utilizan un dron para grabar los procesos de prototipado de cada equipo, permitiendo una valoración posterior de lo acontecido.

## 4. Conclusiones

El análisis y valoración de los talleres de la fase 1 del proyecto de innovación docente tiene como objetivo implementar mejoras en la fase 2, prevista para el curso 2024-25. Para ello, se han realizado encuestas al estudiantado y profesorado de Arquitectura, y una recogida cualitativa de valoraciones del estudiantado de Educación.

En general, tanto el alumnado como el profesorado de Arquitectura valoraron muy positivamente los dos talleres, como reflejan los resultados de las encuestas. Los estudiantes valoraron ligeramente mejor el segundo taller. Ver figura 14.

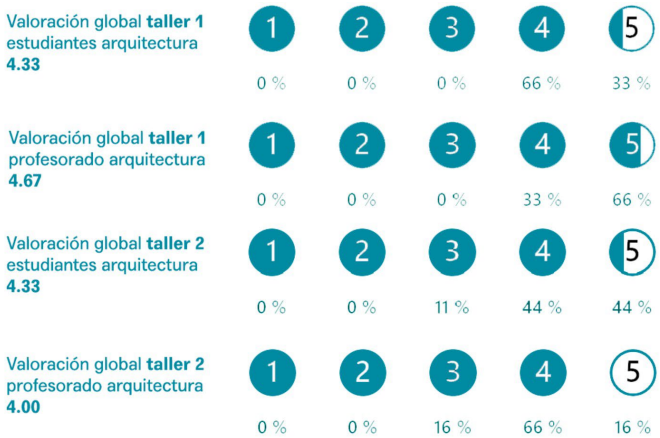



*Fig. 14 Valoración de los talleres por parte del estudiantado y profesorado de Arquitectura.* Fuente: Autores. (2024)

This work is licensed under a Creative Commons License CC BY-NC-ND 4.0

En relación al estudiantado de Educación se ha elaborado una nube de palabras con los comentarios más relevantes sobre los dos talleres realizados el curso 2023-24. Ver figura 15.




*Fig. 15 Nube de palabras a partir de los comentarios del estudiantado de Educación.* Fuente: Autores. (2024)

Este grupo de estudiantes valoró especialmente cómo la colaboración con el alumnado de Arquitectura les ayudó a crear espacios de aprendizaje más complejos. También apreciaron el aprendizaje de herramientas para plasmar sus ideas.

### 4.1. En relación al aprendizaje interdisciplinar

El aprendizaje interdisciplinar en esta fase ha supuesto un reto, especialmente para el profesorado. Ambas asignaturas han tenido que adaptar horarios, ubicaciones y enunciados de ejercicios. En la fase 2, estas adaptaciones serán aún más relevantes porque las asignaturas del grado de Arquitectura estarán incorporadas en el currículum y serán evaluadas.

Sin embargo, este enfoque presenta oportunidades significativas para el estudiantado, que lo ha valorado muy positivamente. Para los estudiantes de Educación, participar en un taller de proyectos y prototipado a escala 1:1 en la escuela de Arquitectura ha implicado cambios significativos en su comprensión de la Arquitectura en la Educación (ver figura 15).

En la encuesta realizada, los estudiantes de Arquitectura valoraron muy positivamente trabajar con estudiantes de otra disciplina. Ver figura 16.




*Fig. 16 Valoración de la interdisciplina por parte de los estudiantes de Arquitectura.* Fuente: Autores. (2024)

### 4.2. En relación a la metodología didáctica. ABP

Varios aspectos del ABP deben tenerse en cuenta para los talleres del próximo curso 2024-25. El principal es una mejor adaptación del calendario y los horarios, para que encajen tanto con el proyecto de los estudiantes de Educación como con la práctica de los estudiantes de Arquitectura, especialmente cuando la experiencia esté vinculada a la asignatura de Construcción III ya en la programación y evaluación. El del calendario de los talleres ha sido uno de los aspectos más destacados como mejorable por el estudiantado de Arquitectura en la encuesta. Ver figura 17.

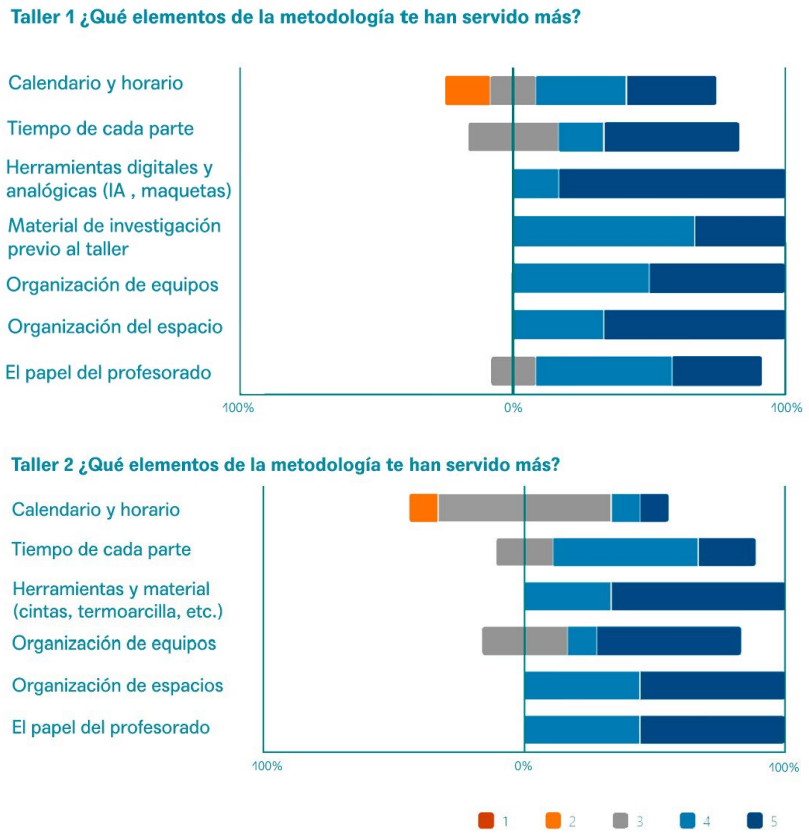



*Fig. 17 Valoración del ABP por parte del estudiantado de Arquitectura.* Fuente: Autores (2024)

### 4.3. En relación uso de herramientas digitales y analógicas

La metodología ABP ha destacado por alternar herramientas analógicas y digitales en la organización de los talleres, aspecto valorado positivamente por los estudiantes de Arquitectura (ver figura 17). En el primer taller, el uso ordenado de estas herramientas fue crucial para introducir a los estudiantes de Educación en el lenguaje arquitectónico, comenzando con maquetas de arcilla y otros materiales manipulables.

La incorporación de la IA en el modelado 3D también mostró efectividad para los estudiantes de Arquitectura. Aunque la plataforma *Lookx AI Cloud* fue útil para introducir aspectos técnicos en el concepto de espacio educativo en cuatro de los siete equipos de trabajo, se están buscando herramientas complementarias que permitan una mayor profundidad en aspectos específicos. Un ejemplo es el *Passive Performance Optimization Framework (PPOF)*, que optimiza la geometría del edificio para una mayor eficiencia energética en distintos contextos climáticos.

En el segundo taller, que trabajó exclusivamente con herramientas analógicas (exceptuando la grabación mediante dron), los estudiantes valoraron positivamente la experimentación a escala 1:1 para controlar el espacio y las proporciones. Pese a esta valoración del estudiantado, el profesorado de Arquitectura propone involucrar en la siguiente fase a estudiantes de niveles iniciales. Específicamente, se planea integrar a estudiantes de una nueva asignatura de primer curso, Técnica II, introducida con el nuevo plan de estudios, que se centra en el concepto de umbral y la relación interior-exterior.

### 4.4. Elementos clave para incorporar en la fase 2

En la fase 2 del proyecto, se deben considerar varios aspectos clave. Primero, es esencial involucrar a todo el estudiantado de las dos asignaturas del grado de Arquitectura, integrándolas

This work is licensed under a Creative Commons License CC BY-NC-ND 4.0

en el proyecto de innovación tanto a nivel de programa como de evaluación. El desafío es que, mediante el enfoque metodológico de los talleres, estas asignaturas del área técnica integren conocimientos de otras áreas, evitando así la fragmentación tradicional en los estudios de Arquitectura (Genís Vinyals 2018).

Además, se planean más acciones para conectar a los dos colectivos de estudiantes, fomentando una mayor interacción e intercambio de lenguajes. En particular, la fase 2 incluirá una visita a un edificio educativo que combine un proyecto arquitectónico y educativo relevante.

Finalmente, en relación con el tercer objetivo del proyecto de innovación docente, se continuará desarrollando el marco conceptual del "teaching lab" para avanzar en su ejecución y testeo durante la tercera fase. Para abarcar las tres dimensiones necesarias en los escenarios de aprendizaje: pedagógica, arquitectónica y tecnológica (ver figura 18), será crucial aumentar la participación del profesorado de ingeniería e involucrarlo más en la experiencia pedagógica.

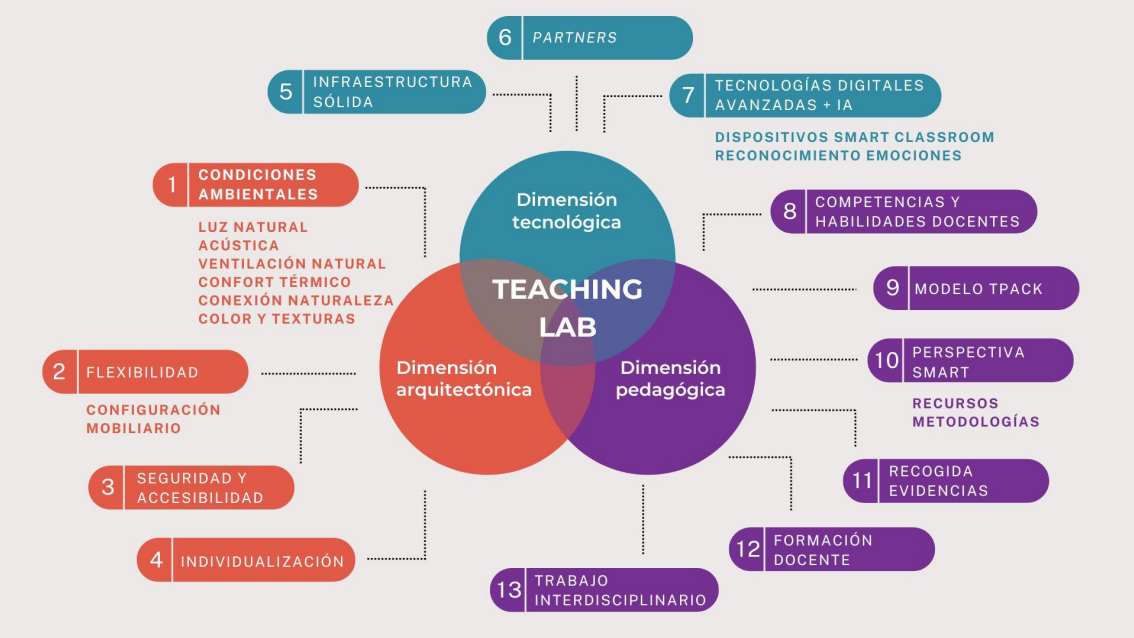



*Fig. 18 Elementos clave en el diseño de espacios de aprendizaje.* Fuente: Castro-Hernández, L (2024)

## 5. Bibliografía

Barrett, Peter, Yufan Zhang, Fay Davies, y Lucinda Barrett. 2015. Clever classrooms : Summary report of the HEAD project. Manchester: University of Salford.

Galera-Rodríguez, Andrés, Elena González-Gracia, y Gracia Cabezas-García. 2022. «¿Cuánto mide? Una experiencia reflexiva previa como inicio de los estudios de Arquitectura». *En X Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'22),* Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Reus, 17 y 18 de Noviembre de 2022: libro de actas, 474-87. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica. https://doi.org/10.5821/jida.2022.11612

Genís Vinyals, Mariona. 2018. «El papel de la formación técnica: ¿una oportunidad perdida?» *En JIDA 5: textos de Arquitectura, docencia e investigación*, 44-47. Iniciativa Digital Politècnica.

Genís-Vinyals, Mariona, Albert Casals Balagué, y José Luís González Moreno-Navarro. 2012. «Learning architectural restoration trough cooperative working strategies». *En ACSA International 2012 conference. Change, Architecture, Education, Practice*, editado por Xavier Costa y Marta Thorne. https://doi.org/ISBN 978-0-935502-83-1

Jutraz, Anja, y Andreja Kukec. 2016. «New methods in teachinb architectura and medicine students while designing quality living environment» 7513-21. https://doi.org/10.21125/edulearn.2016.0640

Koehler, Matthew J., y Punya Mishra. 2009. «What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?» *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 60-70.

Nair, Prakash, y Parul Minhas. 2023. *A NEW Language of School Design. Evidence- Based Strategies fos Students Achievement & Well-being.* Editado por and education design international Association for learning environments. New York: Association for learning environments, and education design international.

OECD. 2023. «OECD Future of Education and Skills 2030- OECD Learning Compass 20230. A series of concept notes.» https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html

Pérez Sánchez, Joaquín, Jaume Farreny Morancho, Gemma Ferré Pueyo, y Josep Maria Toldrà Domingo. 2022. «Las extensiones del cuerpo». *En X Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'22)*, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Reus, 17 y 18 de Noviembre de 2022: libro de actas, 436-49. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica. https://doi.org/10.5821/jida.2022.11600

Piaget, Jean. 1972. «The epistemology of interdisciplinary relationships». Interdisciplinarity: Problems of teaching and research in universitie, 127-39.

Portalés Mañanós, Ana, Asenet Sosa Espinosa, y Maite Palomares Figueres. 2019. «Dinámicas participativas y multidisciplinariedad en proyectos docentes de regeneración urbana». *En VII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'19)*, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, 14 y 15 de Noviembre de 2019: libro de actas, 583-96. Barcelona: Grup per a la Innovació i la Logística Docent en l'Arquitectura (GILDA). https://doi.org/10.5821/jida.2019.8378

Spector, Jonathan Michael. 2014. «Conceptualizing the emerging field of smart learning environments». *Smart Learning Environments 1 (1):* 2. https://doi.org/10.1186/s40561-014-0002-7

Unciti, Oihane, Antoni Martinez Ballesté, y Ramon Palau. 2024. «Real-Time Emotion Recognition and its Effects in a Learning Environment.» *Interaction Design and Architecture(s),* n.o 60 (marzo), 85-102. https://doi.org/10.55612/s-5002-060-003

Villazón Godoy, Rafael Enrique. 2009. «Learn from the small: case studies as an alternative method to the architectural projects studio». En *1st International Conference on Education and New Learning Technologies*, 2911-21. Barcelona.

This work is licensed under a Creative Commons License CC BY-NC-ND 4.0