

# **Transformació Digital de l'Educació a l'Era de la Intel·ligència Artificial: Una Revolució Imparable**

**Cristina Valls Bautista  
Josep Holgado Garcia  
Luis Marqués Molías  
Mireia Usart Rodríguez**

L'edició del present text ha estat possible gracies a la implicació de diferents institucions  
Lo edición del presente texto ha sido posible gracias a la implicación de diferentes instituciones  
The edition of this text has been possible thanks to the involvement of different institutions

**INSTITUCIONS ORGANIZADORES**  
**INSTITUCIONES ORGANIZADORAS / ORGANIZING INSTITUTIONS**



**INSTITUCIONS COL•LABORADORES**  
**INSTITUCIONES COLABORADORAS / COLLABORATING INSTITUTIONS**



# **Transformació Digital de l'Educació a l'Era de la Intel·ligència Artificial: Una Revolució Imparable**

CRISTINA VALLS BAUTISTA

JOSEP HOLGADO GARCIA

LUIS MARQUÉS MOLÍAS

MIREIA USART RODRÍGUEZ

*Dykinson, S.L.*

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web [www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com) o por teléfono en el 917021970/932720407

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial

Para mayor información, véase [www.dykinson.com/quienes\\_somos](http://www.dykinson.com/quienes_somos)

©Los autores

Madrid, 2024

Editorial DYKINSON, S.L.

Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid

Teléfono (+34) 915442846 - (+34) 915442869

e-mail: [info@dykinson.com](mailto:info@dykinson.com)

<http://www.dykinson.es>

<http://www.dykinson.com>

ISBN: 978-84-1070-801-3

DOI: 10.14679/3500

Preimpresión:

New Garamond Diseño y Maquetación, S.L.

## ÍNDICE

TRANSFORMACIÓ DIGITAL DE L'EDUCACIÓ A L'ERA DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL: UNA REVOLUCIÓ IMPARABLE .....	7
<i>Cristina Valls Bautista, Josep Holgado Garcia, Luis Marqués Molías y Mireia Usart Rodríguez</i>	
WEARABLES: UNA EINA TRANSFORMADORA DE L'EDUCACIÓ FÍSICA?.....	11
<i>Patricia Almira López, Oriol Nadal Solanas i Luis Marqués Molías</i>	
MODELOS EDUCATIVOS UNIVERSITARIOS CON USO DE TECNOLOGÍA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	21
<i>Josep Calafell, Lara Martin-Vicario, Ramon Palau y Javier Bustos</i>	
EL PROJECTE EDUCLIMAD: LA TECNOLOGIA COM A FACILITADORA DE LA PARTICIPACIÓ CIUTADANA EN MATÈRIA DE CANVI CLIMÀTIC .....	37
<i>Gisela Cebrián Bernat i Núria Monterde Miralles</i>	
TutorIA: LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL A L'AULA D'FP .....	47
<i>Núria Ferré-Huguet i Narcís Almena Zarcero</i>	
¿ES IMPORTANTE LA TEMPERATURA DEL AULA? .....	55
<i>Gabriela Fretes y Ramon Palau</i>	
LA AUTOPERCEPCIÓ DE LA COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE Y SUS POSIBILIDADES EN EL CONTEXTO EMERGENTE DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	63
<i>Melody García Correa, María Julia Morales González y Mercé Gisbert Cervera</i>	

L'ÚS DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL PER LA GENERACIÓ D'IMATGES EN UN TALLER TRANSDISCIPLINARI DE DISSENY D'ESPAIS EDUCATIUS .....	75
<i>Mariona Genís Viñals</i>	
EDUCATION IN POST-PANDEMIC CONTEXT: A CASE OF CENTRAL SWEDEN.....	89
<i>Konstantin Golpayegani y Soleiman Mohammadi Limaei</i>	
HERRAMIENTAS DE IA GENERATIVA: USO Y APROPIACIÓN PARA LA FORMACIÓN DOCENTE .....	107
<i>Fabián González Araya y Roxana Rebolledo Font de La Vall</i>	
LA BARRERA ENTRE DOCENTS I INVESTIGACIÓ EDUCATIVA: UN REPTE COMÚ.....	121
<i>Montse Guinovart-Pedescoll y Ramon Palau</i>	
INTEGRATING SMARTPHONE-BASED SENSORS FOR STRUCTURAL HEALTH MONITORING IN ENGINEERING EDUCATION .....	131
<i>Syedmilad Komarizadehasl, Mahyad Komary, Jose Turmo, Fidel Lozano y Ye Xia</i>	
INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y GAMIFICACIÓN EN EDUCACIÓN. REVISIÓN SISTEMÁTICA.....	141
<i>Oana Gabriela Lautaru y Beatriz Lores-Gómez</i>	
¿CÓMO EL RECONOCIMIENTO DE EMOCIONES PUEDE AYUDAR AL DOCENTE EN EL AULA? .....	151
<i>Cèlia Llurba y Ramon Palau</i>	
¿ES EL MOMENTO DE LA PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE? RETOS Y OPORTUNIDADES DEL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL .....	161
<i>David López-Villanueva, Raúl Santiago y Ramon Palau</i>	
LA RESSENYA DE LECTURA ACADÈMICA EN VÍDEO. UN ESTUDI EN LA FORMACIÓ DOCENT .....	175
<i>Àlicia Martí-Climent, Aina Reig i Carmen Rodríguez-Gonzalo</i>	

REPERCUSSIONS DE LA COVID-19 EN L'ESTUDI DE LES MATEMÀTIQUES DELS ALUMNES DE BATXILLERAT DE L'ESCOLA ANDORRANA. EFECTES DEL CANVI METODOLÒGIC DELS SEUS PROFESSORS .....	185
<i>Adoració Medina-Albós, Yolanda Colom Torrens y Núria Rosich Sala</i>	
XARXES PROFESSIONALS DE CONEIXEMENT PER CREAR MICROCERTIFICACIONS .....	201
<i>Mònica Moreno y Jordi Planella</i>	
AVALUACIÓ DE L'ACOMPANYAMENT DOCENT EN PROJECTES MAKER: DESENVOLUPAMENT I APLICACIÓ D'UNA RÚBRICA.....	213
<i>Oriol Nadal Solanas, Mireia Usart Rodríguez y Cristina Valls Bautista</i>	
DESAFÍOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN LA EDUCACIÓN DE NIVEL MEDIO SUPERIOR .....	223
<i>Teresa Ordaz Guzmán, Teresa Guzmán Ordaz y Leticia Pons Bonals</i>	
DISEÑANDO EL FUTURO EN EDUCACIÓN. LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LOS CENTROS CATALANES: STATUS QUO .....	233
<i>Núria de Pedro González</i>	
METODOLOGÍAS ACTIVAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE: EL APRENDIZAJE-SERVICIO COMO ESTRATEGIA DE ÉXITO PARA LA MEJORA DE LA INCLUSIÓN .....	251
<i>Marta Queralt-Romero, Raul López-Vilar, Tania Molero-Aranda, José Luis Lázaro-Cantabrana y Mercè Gisbert-Cervera</i>	
LA INTEGRACIÓ DE LES TECNOLOGIES DIGITALS A L'APRENTATGE BASAT EN PROJECTES.....	265
<i>Aïda Ralda Baiges, José Luis Lázaro Cantabrana y Josep Holgado Garcia</i>	

DISEÑO DE RUTAS PARA EL APRENDIZAJE ADAPTATIVO DE IDIOMAS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA CONVERSACIONAL .....	279
<i>Roxana Rebolledo Font de la Vall y Fabián González Araya</i>	
EL PORTAFOLIS COM A EINA PEL DESENVOLUPAMENT DE LA COMPETÈNCIA DIGITAL DOCENT .....	295
<i>Anna Sánchez-Caballé, María Ángeles Llopis-Nebot, Sara Buils, Francesc M. Esteve-Mon, Gracia Valdeolivas-Novella, Virginia Viñoles-Cosentino</i>	
NOMADS: DOCUMENTAL TRANSMEDIA PRODUCIDO EN UN CENTRO DE SECUNDARIA .....	307
¿QUÉ OCURRE EN EL AULA? CÓMO LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PUEDE AYUDAR AL PROFESORADO .....	321
<i>Oihane Unciti, Antoni Martínez-Ballesté y Ramon Palau</i>	
¿CÓMO PUEDE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL POTENCIAR LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EL APRENDIZAJE EN LAS EMPRESAS?.....	331
<i>Natalia Tusquellas, Ramon Palau y Raúl Santiago</i>	

# L'ÚS DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL PER LA GENERACIÓ D'IMATGES EN UN TALLER TRANSDISCIPLINARI DE DISSENY D'ESP AIS EDUCATIUS

**Mariona Genís Viñals**  
*Universitat Rovira i Virgili, Espanya*

DOI: 10.14679/3540

## **Resum**

L'experiència descrita es situa dins el projecte d'innovació docent de la URV "Nous escenaris per a l'aprenentatge i la innovació docent" que busca incorporar el treball transdisciplinari en la formació inicial dels estudiants del doble grau d'Educació infantil i primària i els d'arquitectura. L'objectiu és crear un escenari d'aprenentatge conjunt per al disseny de centres educatius, abordant de manera col·laborativa el disseny pedagògic i arquitectònic. Una activitat clau d'aquest projecte és el taller transdisciplinari de disseny d'espais d'aprenentatge en el que hi participen estudiants dels dos graus. Aquesta comunicació analitza com l'aplicació de la intel·ligència artificial en les eines de disseny utilitzades durant l'activitat, pot implicar que els estudiants d'arquitectura millorin tant la gestió del temps com la incorporació de sabers científic-tècnics i compositius-projectuals, habitualment fragmentats, en el taller de projectes d'arquitectura.

## **Abstract**

The described experience is located within the URV's teaching innovation project "New scenarios for learning and teaching innovation" which seeks to incorporate transdisciplinary work in the initial training of students of the double degree in Early Childhood and Primary Education and those of architecture. The objective is to create a joint learning scenario for the design of educational centers, collaboratively addressing pedagogical and architectural design. A key activity of this project is the transdisciplinary workshop for the design of learning spaces in which students from the double degree in education and architecture participate. This communication

analyzes how the application of artificial intelligence in the design tools used during the activity, can imply that architecture students improve time management and the incorporation of scientific-technical and compositional-projectual knowledge, usually fragmented, in the architecture project workshop.

### **Paraules clau**

Transdisciplina, taller d'arquitectura, intel·ligència artificial, maquetes arquitectòniques

### **Keywords**

Transdisciplinary, architecture workshop, artificial intelligence, architecture models

## **1. DESCRIPCIÓ DEL CONTEXT**

L'experiència descrita es situa dins el projecte d'innovació docent de la URV "Nous escenaris per a l'aprenentatge i la innovació docent".

Aquest projecte d'innovació docent té com a punt de partida la necessitat d'incorporar el treball transdisciplinari a la formació inicial dels universitaris com a peça clau del seu procés d'aprenentatge. Tot i que aquest és un aspecte rellevant en els plans d'estudi, és fonamental traduir les estratègies docents en accions concretes integrades dins les assignatures del grau.

L'objectiu d'aquest projecte és crear un escenari d'aprenentatge conjunt per al disseny de les escoles i centres formatius del futur, abordant de manera col·laborativa el disseny pedagògic i arquitectònic, amb una atenció especial a l'estructura tecnològica necessària en la societat digital actual.

El taller transdisciplinari de disseny d'espais d'aprenentatge entre estudiants del doble grau d'Educació infantil i primària i els estudiants d'arquitectura és una de les activitats que s'han previst en aquest projecte d'innovació docent per assolir aquest objectiu.

Dins d'aquesta activitat, en aquesta comunicació, s'analitza com, les eines de disseny basades en intel·ligència artificial, poden ajudar a millorar tant la gestió del com la incorporació de sabers científic-tècnics i compositius-projectuals, habitualment fragmentats, en el taller de projectes d'arquitectura.

### **1.1. Antecedents**

En el marc de l'assignatura "d'organització de l'espai, recursos i habilitats docents" de la doble titulació d'Educació infantil i primària, els estudiants han de realitzar el disseny d'un centre educatiu com a treball de curs. Aquesta tasca es basa principalment

en la definició d'un projecte educatiu que serveix com a fonament per al disseny arquitectònic del centre. No obstant això, durant el passat curs acadèmic (2022-23) es va introduir una innovació metodològica, proposant una col·laboració amb l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura (ETSA), amb la participació de part del seu professorat en un taller amb els estudiants. També es va incorporar la participació del professorat del Departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques (DEIM) per abordar el disseny de la component tecnològica del centre educatiu.

A partir d'aquesta primera experiència, durant el curs acadèmic 23-24 i ja dins del projecte d'innovació docent, es veu com una oportunitat introduir els estudiants de tercer d'arquitectura de l'ETSA en el disseny d'un centre educatiu, seguint el mateix enfocament dels estudiants d'educació. Aquesta integració, més enllà de fomentar la transdisciplinarietat, permet incidir en la millora metodològica de la docència de l'arquitectura.

Aquesta oportunitat es concreta en un taller transdisciplinari de disseny d'espais d'aprenentatge que es realitza de forma presencial a l'ETSA, el 14 de desembre de 2023.

## **1.2. Descripció dels agents implicats i del context en el que es duu a terme l'activitat**

L'experiència involucra tot l'estudiantat de l'assignatura "d'organització de l'espai, recursos i habilitats docents" i 13 estudiants de l'assignatura de "construcció III" d'Arquitectura els objectius de la qual estan relacionats amb l'estudi de l'envolupant dels edificis. En concret, en aquesta assignatura s'aprèn a avaluar el grau d'estanqueïtat i d'aïllament tèrmic dels edificis enfront al context que els envolta. Els mètodes d'aprenentatge emprats, fins el moment de dur a terme aquesta experiència, són mitjançant el càlcul teòric d'aquests paràmetres en problemes i exàmens. Per aquest motiu, en el cas dels estudiants d'arquitectura es veu la oportunitat de canviar aquests mètodes docents, donant-los la possibilitat d'aplicar els seus coneixements en casos reals.

A nivell de professorat, l'equip està format per docents de l'ETSA, l'ETSE (Escola Tècnica Superior d'Enginyeria) i la FCEP (Facultat de Ciències de l'Educació i Psicologia) que planifiquen pedagògicament el taller i dos estudiants de doctorat i una de màster que donen suport i permeten incorporar al visió de l'estudiantat al projecte d'innovació.

El taller es porta a terme en un espai de nova creació a l'ETSA, pensat com a espai polivalent que fa servir tant pel professorat com els estudiants. Disposa de taules de dibuix i maquetes amb capacitat de 10 persones que permeten fer treball col·laboratiu i d'una pantalla de projecció mòbil.

## 2. EL PROBLEMA DE LA GESTIÓ DE LA COMPLEXITAT EN L'APRENENTATGE DE L'ARQUITECTURA

Aquesta comunicació es centra en la incorporació de la IA en un taller transdisciplinari entre estudiants d'arquitectura i estudiants del doble grau d'Educació infantil i primària que han de dissenyar conjuntament un espai educatiu basat en l'enfocament pedagògic que ha estat prèviament elaborat pels estudiants d'educació.

En concret, i com a objectius d'aprenentatge, es cerca que els estudiants d'educació adquireixin conceptes vinculats al confort en l'espai educatiu i que els estudiants d'arquitectura incorporin sabers tècnics que habitualment apliquen en contextos abstractes, a un context real amb condicionants molt específics per part de l'usuari.

Per aquest motiu, el professorat ha escollit set aspectes de l'espai educatiu que la recerca (Barrett et al., 2015), indica que es troben relacionats amb la millora de l'aprenentatge: el confort acústic, els vincles amb la natura, el confort tèrmic, la qualitat de l'aire, els materials, les textures i els colors, la il·luminació natural i artificial i el mobiliari i la tecnologia. D'aquests, els estudiants d'arquitectura treballen, a l'assignatura de construcció III, de forma específica el confort tèrmic i de forma tangencial, la resta d'aspectes.

Abans d'iniciar el taller, el professorat identifica els projectes pedagògics elaborats pels estudiants d'educació amb un dels set aspectes de l'espai i els nodreix de carpetes d'informació específica. Aquest és el punt de partida del taller.

Una de les competències dels arquitectes a nivell professional inclou precisament la situació d'aprenentatge que provoca aquest taller: gestionar en poc temps aspectes projectuals i compositius i aspectes tècnics de manera simultània, vinculats a contextos reals.

### 2.1. La fragmentació dels sabers

La manca de situacions d'aprenentatge en les que es gestioni aquesta transversalitat de sabers té els seus orígens en la història de la implantació dels plans docents de les escoles d'arquitectura a Espanya i Europa, fet que ha estat investigat per diversos autors (Casals Balagué, 1991). Una hipòtesi històrica d'aquesta fragmentació de sabers en la formació dels arquitectes (Genís Vinyals, 2018) Docencia e Innovación dan testimonio de las “Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura” (JIDA és la que sosté que el seu origen es troba en la publicació per part de Claude Perrault de l’*“Abrégé des dix livres d’architecture”* quan, per facilitar la comprensió dels *“Deu llibres de l’Arquitectura”* de Vitruvi, va reordenar i transformar l’estructura del llibre original, separant els conceptes de firmitas (sòlidesa), utilitas (utilitat) i venustas (bellesa) que Vitruvi havia definit com a necessitats fonamentals d’un edifici. Aquesta reestructuració va influir en l’organització

dels estudis d'arquitectura a l'École de Beaux Arts de París al segle XIX, on venustas i utilitas van prevaler sobre firmitas.

En canvi, a les escoles d'arquitectura espanyoles, els coneixements tècnics han estat part dels plans acadèmics des dels seus inicis, tot i que la integració completa d'aquests conceptes encara no s'ha aconseguit del tot.

La problemàtica es concreta perquè l'aprenentatge de l'àrea científico-tècnica sovint no es coordina amb la pràctica projectual, resultant en una descontextualització. D'aquesta manera, elements clau com el càlcul i disseny d'estructures o la definició tècnica i material d'una façana rarament es transfereixen a una assignatura de projectes, quedant relegats a models teòrics.

La separació en parcel·les pedagògiques en l'aprenentatge de l'arquitectura, juntament amb les dicotomies de la modernitat (Latour & Goldstein, 2007): teoria-pràctica, objecte-subjecte, fer-pensar, etc., impedeix la permeabilitat necessària per promoure un aprenentatge més complex. Aquest fet implica que les experiències educatives que obtenen els estudiants, sovint no els proporcionen competències professionals adequades als estrats de complexitat amb els quals l'arquitectura necessàriament negocia: tècnics, socials, culturals, ambientals.

## **2.2. La incorporació de la IA en l'aprenentatge de l'arquitectura per facilitar la integració de sabers.**

Les possibilitats d'aplicació de la IA en l'àmbit de l'arquitectura abasta molts aspectes que sovint esdevenen complexos de classificar. Alguns autors (Castro Pena et al., 2021) han pogut identificar i classificar-ne alguns dels que més suport reben de la IA: el de la recerca de referents inicials, la morfogènesis, el disseny de façanes, el de la volumetria dels edificis o les formes urbanes, el disseny de plantes d'edificis i tot un ventall de suport a optimitzacions de processos tècnics que complementen els anteriors.

El paper de la IA no és tant el de donar un suport holístic a la complexitat que implica el disseny arquitectònic, sinó el d'oferir aquests suports puntuals. Cal, per tant, aprendre a detectar quins processos s'han d'optimitzar en cada cas i escollir les eines adequades per fer-ho.

Aprendre a triar aquests processos pot esdevenir una competència imprescindible per als estudiants d'arquitectura. A més degut a que el suport d'aquestes eines pot dirigir-se tant a aspectes tècnics com a aspectes creatius, la IA també pot esdevenir un catalitzador a l'hora d'integrar sabers d'índole diversa com els que es plantegen en la problemàtica descrita en aquest apartat, especialment, la que es refereix a la manca de coordinació entre la pràctica projectual i l'àrea científico-tècnica.

### 3. OBJECTIUS DE L'EXPERIÈNCIA. HIBRIDACIÓ D'EINES PER GESTIONAR LA COMPLEXITAT

#### **3.1. L'aprenentatge basat en casos en el taller de projectes arquitectònics com a mètode d'aprenentatge**

L'objectiu del taller pels estudiants d'arquitectura, més enllà del creuament disciplinar amb els estudiants d'educació és el d'incorporar coneixements tècnics i en un context real, ja que el context en el que desenvolupen l'activitat és el d'una assignatura tècnica.

Tot i així, el mètode didàctic utilitzat: l'aprenentatge basat en casos, que es troba molt desenvolupat en l'àmbit de l'arquitectura (Villazón Godoy, 2009) permet incidir també en qüestions compositives, fet pel que, malgrat tractar-se només de tres hores, els estudiants han de desplegar diverses estratègies, eines i materials per tal d'aconseguir resoldre el repte proposat.

Un dels elements clau per tal d'aconseguir aquest objectiu és la documentació preparada per part del professorat per nodrir els set casos proposats. Aquest material s'organitza per tipologies: articles científics, referents arquitectònics i documents tècnics. Tota la documentació es troba a l'abast dels estudiants, unes setmanes abans, durant i després del taller.

També es fonamental en l'aplicació d'aquest mètode didàctic al taller transdisciplinari de disseny d'espais, oferir als estudiants una proposta d'eines analògiques i digitals concreta i dirigida, com a hipòtesi per a la resolució àgil dels set casos proposats.

#### **3.2. Hibridació d'eines digitals i analògiques per gestionar la complexitat**

Per tal d'assolir l'objectiu principal d'incorporar coneixements tècnics en un context real i treballar, per tant, amb el que l'arquitecte Jeremy Till denomina contingència (Till, 2009) es planteja una proposta definida d'instruments, tan digitals com analògics.

Es proposa que cada equip mixt d'estudiants del doble grau d'educació i d'arquitectura realitzi una maqueta a escala 1:25 de l'espai educatiu per explicar-lo a nivell conceptual i una simulació d'imatge amb una plataforma d'intel·ligència artificial denominada lookx AI Cloud per tal d'incorporar la informació tècnica complementària a aquest concepte. Tots dos instruments faciliten el procés d'ideació compartit entre els estudiants d'arquitectura i els del doble grau d'Educació infantil i primària, ja que permeten a aquest segon grup d'estudiants, entendre i participar millor en el procés creatiu, gràcies a les possibilitats de visualització de l'espai que ofereixen.

Més enllà de facilitar el diàleg entre els dos tipus d'estudiants, la hipòtesi és que la hibridació d'ambdues eines o instruments: la maqueta i la IA generadora d'imatges,

permet assolir propostes tant a nivell creatiu com tècnic d'una manera més àgil i col·laborativa que amb una proposta oberta i diversa d'eines projectuals. En aquesta hipòtesi la capacitat i velocitat generativa de l'eina d'IA és imprescindible per assolir el resultat en una temporalitat tan acotada.

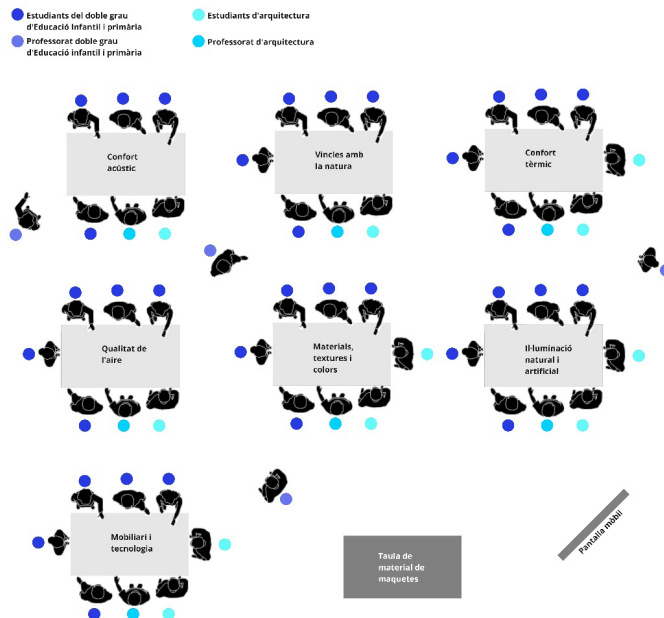
## 4. EINES/ESTRATÈGIES/INSTRUMENTS

### 4.1. L'organització del taller. El rol del professorat i la planificació del temps i de l'espai.

L'organització temporal del taller i dels recursos oferts als estudiants és un element clau per a poder assolir els objectius proposats. El taller es desenvolupa de 15:00 a 18:00 i s'organitza en quatre parts que es pauten tant pel que fa al temps com pel que fa a les activitats:

En la primera part, d'una durada aproximada de 20' s'explica la dinàmica i s'organitzen els grups, que ja venen definits, en les set taules, cadascuna d'elles vinculada al seu repte, tal i com es pot observar en la figura 1.

**Figura 1.** Esquema de l'organització de l'activitat en l'espai.



En la segona part, durant aproximadament 40' els equips han d'arribar a un concepte d'espai coherent amb la proposta pedagògica que ja tenen desenvolupada els estudiants del doble grau d'Educació infantil i primària. En aquesta fase cal incorporar el tema tècnic que tenen com a repte. Per fer-ho disposen de paper en format gran, tal i com es pot veure en la figura 2, i poden també començar a treballar amb les dues eines que tenen a disposició per formalitzar la idea: les maquetes i l'eina de generació d'imatge amb IA.

**Figura 2.** Procés d'ideació de l'equip de mobiliari i tecnologia.



Durant la tercera fase, que es d'una hora, cal dur a terme la formalització de l'espai. En aquesta part del procés és quan s'hibriden les eines analògiques: la maqueta a escala 1:25, i les digitals: la IA que facilita la generació d'imatges, tal i com es pot veure en la figura 3.

**Figura 3.** Procés de formalització de vincles amb la natura en la que es pot observar la hibridació de tècniques analògiques i digitals.



Finalment, en la última fase, cada equip, que ha anat documentant tot el procés, envia tot el material al panell miro, en el que hi havia tot el material inicial, i presenten les seves conclusions davant la resta de grups.

**Figura 4.** Presentació dels resultats de l'equip de materials, textures i colors.



El paper del professorat en el taller, més enllà de preparar prèviament el material de cada equip, d'explicar l'activitat i controlar el temps, varia segons les diferents fases. Pel que fa al d'arquitectura, durant la fase d'ideació es reparteix en les diferents taules per tal d'ajudar als estudiants a aprofundir en cadascun dels aspectes tècnics que els ha tocat. Durant la resta de fases aquest suport és més puntual. El professorat d'educació dona suport als seus estudiants durant les fases d'ideació i de formalització, acudint a petició de cada equip, per tal de facilitar la incorporació dels aspectes pedagògics en el disseny de l'espai.

### **4.2. L'ús del panell digital per a la gestió de la informació abans, durant i després del taller**

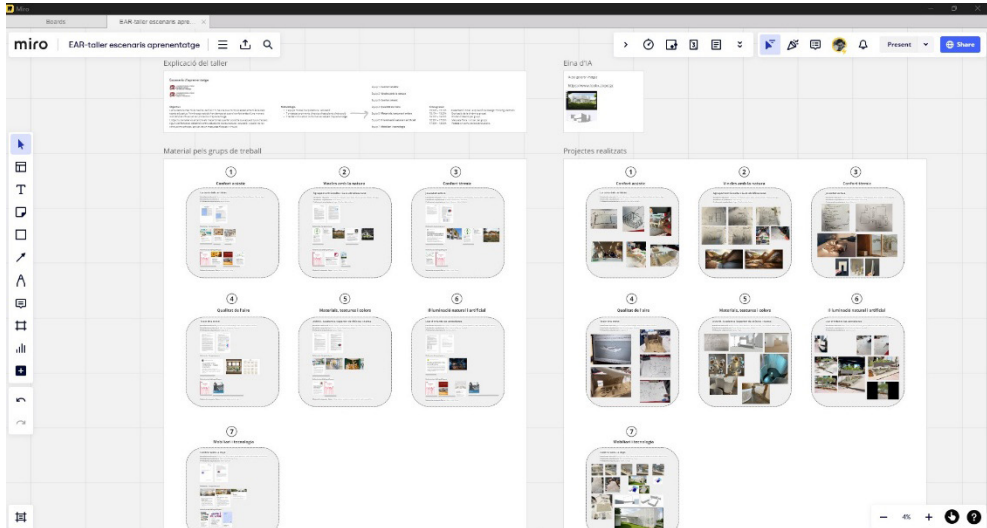
En les setmanes prèvies a l'activitat el professorat activa un panell digital, en aquest cas el panell Miro, que esdevé en primer lloc i prèviament a l'activitat, un repositori de material al qual poden accedir els estudiants. També durant l'activitat, el panell digital esdevé un recurs de documentació del procés.

Finalment i encara dins el context de l'activitat, el panell esdevé la “pissarra” o “paret” en la que es comparteixen i s'expliquen els resultats aconseguits.

Cal tenir en compte que l'activitat no representa un final del disseny d'aquests espais, que els estudiants del doble grau d'Educació infantil i primària hauran de continuar desenvolupant. Per aquest motiu, aquest panell és una oportunitat de retornar, de manera visual i compartida, tal i com es pot comprovar en la figura 5, a tot el que ha

succeït durant l'activitat, tenint en compte que la informació que s'hi recull fa referència a tots els equips i per tant a tots els temes tècnics tractats en el taller.

Figura 5. Imatge del panell miro.

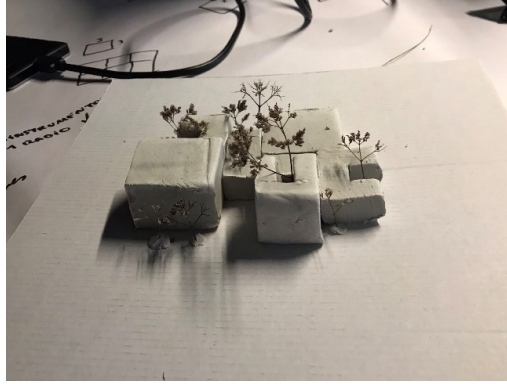


### 4.3. La maqueta a escala 1:25 com a eina conceptual

La maqueta esdevé una de les dues eines de formalització que s'ofereixen als estudiants durant la tercera fase del taller. En aquest cas, per tal d'agilitzar el procés, es faciliten en un format de taula compartida, materials de ràpida manipulació i d'estètica neutra, com l'argila blanca, cartrons mat blancs, feltre, etc.

Amb aquesta neutralitat estètica es cerca que aquesta eina serveixi per prendre decisions conceptuals i per arrancar de forma ràpida i compartida amb els estudiants del doble grau en Educació infantil i primària, el procés de creació de l'espai educatiu, tal i com s'observa en la figura 6.

**Figura 6.** Imatge de la maqueta realitzada en el procés de formalització per l'equip de confort tèrmic.



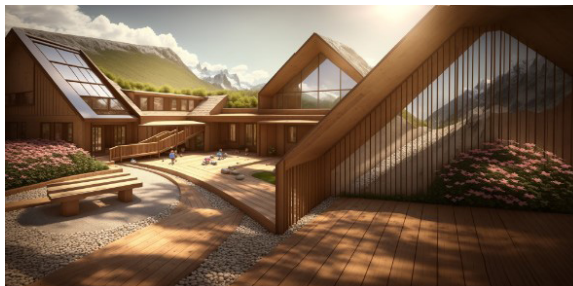
#### **4.4. La IA com a eina generativa per a incorporar aspectes tècnics i formals**

De manera complementària a aquest procés conceptual iniciat amb la maqueta, la plataforma d'intel·ligència artificial lookx AI Cloud serveix per anar comprovant com afecta la concreció material i tècnica a aquests conceptes inicials. En aquest cas, els equips que l'han utilitzat, han creat un model 3D amb el programari de disseny SketchUp, que, majoritàriament, els estudiants de tercer coneixen i utilitzen amb regularitat.

Un cop creat el model 3D, tots els equips que han modelat l'espai, han pogut introduir els prompts i les instruccions necessàries en la eina d'IA per tal d'obtenir diverses imatges renderitzades que contenen un nivell de concreció tècnica i material que amb mitjans de renderització convencional no haurien estat viables de realitzar.

Es tracta d'un fet molt rellevant per l'activitat, perquè permet comprovar a nivell estètic, les implicacions d'haver incorporat determinades decisions tècniques vinculades als reptes proposats, com per exemple i tal i com es veu en la figura 7, la decisió de col·locar plaques fotovoltaïques o un recorregut adaptat a persones amb mobilitat reduïda.

**Figura 7.** Imatge generada per la plataforma d'IA lookx AI Cloud per l'equip de vincles amb la natura.



## 5. EVIDÈNCIES DE L'IMPACTE I CONCLUSIONS

Aquesta és la primera edició del taller transdisciplinari de disseny d'espais educatius, fet pel que no es disposa d'evidències a nivell quantitatiu per avaluar l'impacte de l'aplicació de la IA en el procés educatiu dels estudiants d'arquitectura.

Però la valoració d'aquesta aplicació a partir de la observació dels productes elaborats pels estudiants, permet plantejar-se la seva continuïtat en el context del projecte d'innovació docent.

En aquest apartat es descriuen les evidències de l'impacte del projecte en termes d'ús i aplicació de les TD en la educació, ja sigui a nivell local com a nivell global.

Una descripció del material generat en el taller, permet detectar fins a quin punt alguns equips han pogut plantejar propostes de formalització incorporant alguns aspectes tècnics al concepte, d'una manera molt àgil, gràcies a les possibilitats que ofereix la IA:

**Taula 8.** Quadre descriptiu de la utilització de la IA en el procés de formalització dels espais educatius.

Tema	Formalització amb maqueta	Formalització amb IA	Aspectes tècnics en la imatge generada
Confort acústic	Si	No	-
Vincles amb la natura	Si	Si	Plaques fotovoltaïques, concreció de materials a l'exterior. Accessibilitat
Confort tèrmic	Si	Si	Concreció del tipus de tancament
Qualitat de l'aire	Si	No però si model 3D	-
Materials, textures i colors	Si	Si	Incidència de la llum en textures i materials
Il·luminació natural i artificial	Si	No	-
Mobiliari i tecnologia.	Si	Si	Volumetria exterior, propostes de diferents materials exteriors.

A partir de les dades observades en la taula 8, cal tenir en compte els següents aspectes en futures edicions del taller:

Malgrat que la plataforma d'intel·ligència artificial lookx AI Cloud, ha mostrat ser útil per introduir aspectes tècnics al concepte d'espai educatiu proposat en quatre dels set casos, potser es podria fer una recerca d'eines complementàries que ofereixin als estudiants possibilitat d'aprofundir en aspectes més concrets.

Un exemple de programari d'IA que es podria utilitzar és el Passive Performance Optimization Framework (PPOF), que ofereix a l'usuari la possibilitat d'optimitzar la geometria de l'edifici que s'està projectant per tal que respongui de la manera més eficient a nivell energètic en front a un determinat context climàtic.

Finalment, per tal d'incorporar eines d'IA en el taller transdisciplinari de disseny d'espais educatius en propers edicions, cal tenir en compte la recerca i evolució constant en la que es troben en l'actualitat.

Aquest fet pot aportar un factor de risc pel que fa a la seva estabilitat i continuïtat i fa necessari incidir en la formació de la capacitat crítica dels estudiants per tal que siguin competents en el futur per triar la eina d'intel·ligència artificial més adequada a les seves necessitats.

## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Barrett, P., Zhang, Y., Davies, F., & Barrett, L. (2015). *Clever classrooms: Summary report of the HEAD project*. University of Salford.
- Casals Balagué, A. (1991). *La construcció arquitectònica i la crisi de la tradició (1875-1985): Un estudi sobre l'ensenyament de la construcció arquitectònica a l'Escola d'Arquitectura de Barcelona*. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Castro Pena, M. L., Carballal, A., Rodríguez-Fernández, N., Santos, I., & Romero, J. (2021). Artificial intelligence applied to conceptual design. A review of its use in architecture. *Automation in Construction*, 124, 103550. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103550>
- Genís Vinyals, M. (2018). El papel de la formación técnica: ¿una oportunidad perdida? En *JIDA 5: Textos de arquitectura, docencia e investigación* (p. 44-47). Iniciativa Digital Politècnica.
- Latour, Bruno., & Goldstein, Víctor. (2007). *Nunca fuimos modernos: Ensayo de antropología simétrica*. Siglo Veintiuno Editores.
- Till, Jeremy. (2009). *Architecture depends*. MIT Press.
- Villazón Godoy, R. E. (2009). Learn from the small: Case studies as an alternative method to the architectural projects studio. *1st International Conference on Education and New Learning Technologies*, 2911-2921.