

Materialidad al cubo

Evaluación de un ejercicio de primer año en el taller de proyectos

ALEJANDRO FOLGA, ALBERTO DE AUSTRIA, MELINA CABIRÓ, NATALIA BOTTA, ANA FERNÁNDEZ, ANA PERTZEL, GERMÁN AGUIRRE Y XIMENA RODRÍGUEZ

PALABRAS CLAVE

MATERIALIDAD, ENSAYO PROYECTUAL, ESTRATEGIA DIDÁCTICA, CURSOS INICIALES, TALLER DE PROYECTOS

Resumen

La evaluación debería ser la piedra de toque de la formación universitaria. En esta temática los talleres de la carrera de Arquitectura nos enfrentamos a una cuestión problemática y habitualmente descuidada del tradicional modelo de enseñanza proyectual: la excesiva importancia asignada a la calificación de los resultados frente a la evaluación de los procesos. En este artículo se presenta una experiencia pedagógica que consistió en el desarrollo de un sistema de análisis y evaluación de un ejercicio realizado como parte de la unidad curricular Proyecto y Representación (PyR) del Taller Articardi, un curso impartido en el primer año de la carrera de Arquitectura. El objetivo principal del ejercicio propone incorporar los requerimientos tecnológicos como un argumento central en el proceso creativo y proyectual. La premisa de ese ejercicio consiste en que los estudiantes elaboren un diseño tridimensional a partir de una materialidad específica, mediante la cual deben generar una forma envolvente dada: un volumen cúbico de 20 cm de lado. En el texto se comparte la experiencia realizada durante los cursos curriculares de 2022 y 2023.

Arquitecto (2001). Especialista en Investigación Proyectual (FADU-Udelar, 2012) y magíster en Arquitectura (FADU-Udelar, 2020). Desde 2021 cursa el Doctorado en Arquitectura (FADU-Udelar). Es Profesor Agregado (FADU-Udelar), Profesor Adjunto de Representación Gráfica del Espacio (LdP, CURE-Udelar) y actualmente es el director del Departamento de Representación del Instituto de Proyecto (FADU-Udelar). Ha desarrollado proyectos de investigación y extensión, ha publicado libros y artículos académicos.

Introducción

En el tratado *Los diez libros de arquitectura*, Marco Vitruvio Polión dejó establecidos los tres principios que posteriormente serían conocidos como la *triada vitruviana*. En el capítulo tercero de su obra, dedicado a las «Partes de la arquitectura», el tratadista latino señala que la *firmitas*¹ se consigue cuando «los cimientos se hundan sólidamente y cuando se haga una cuidadosa elección de los materiales, sin restringir gastos» (Vitruvio, 1995, p. 36). Desde la Antigüedad la *firmitas* es la primera exigencia que un proyecto de arquitectura debe satisfacer y, por ello, es aceptada como uno de los principios fundacionales de nuestra disciplina.

En el libro *Estudios sobre cultura tectónica*, Kenneth Frampton (1999, p. 13) amplía el alcance de la *firmitas* vitruviana cuando explica que el concepto de *tectónica* no refiere a la «mera revelación de la técnica constructiva, sino, más bien, a su potencial expresivo». Frampton entiende que en dicha concepción subyace una *teoría* del proyecto, al afirmar que la tectónica «adquiere el carácter de *verdadero arte* en la medida que equivale a una *poética de la construcción*» [el destacado es nuestro]. Esa conjugación entre lo técnico y lo artístico –o esa íntima relación entre lo prosaico y lo poético– habita también en el término germano *baukunst*, un vocablo compuesto que surge de la integración de los lexemas *bau* (construcción) y *kunst* (arte), que en alemán se utiliza como sinónimo de arquitectura. En el mismo sentido, al referirse a la incidencia actual que la *firmitas* tiene en el diseño, Ignacio Paricio (1999) sostiene que la construcción «no debe entenderse [] como castración de la composición arquitectónica, sino todo lo contrario», puesto que «el repertorio de sugerencias formales que aporta es inagotable» (p. 7).

Estas variadas interpretaciones acerca de la incidencia de la tecnología en el proyecto de arquitectura plantean un argumento que resulta insoslayable: en lugar de entender los requerimientos materiales como un *freno* de imaginación proyectual, debemos concebirlos como un verdadero *motor* del pensamiento creativo. No obstante, en la gran mayoría de las instituciones dedicadas a la enseñanza universitaria de la arquitectura, en la base del *modus operandi* de los trabajos realizados en los cursos iniciales de los talleres de proyecto se descuida esa exigencia básica –o principio clave– de la arquitectura, privilegiando los requerimientos programáticos y funcionales (*utilitas*) y los aspectos expresivos y formales (*venustas*).

La integración de conocimientos

Desde varios frentes, en los últimos años se viene cuestionando la tradicional metodología de enseñanza desarrollada en los talleres de proyecto de la carrera de Arquitectura. En ese sentido, son diversos los escritos académicos e investigaciones recientes que reflexionan sobre el rol que el taller tiene en relación con el resto de las asignaturas de la carrera.

En el artículo «La dimensión técnica en la enseñanza proyectual: entre la ciencia y el diseño» Rodríguez, Fiscarelli y Fernández (2022) establecen la necesidad de adoptar *enfoques integrales* que consideren las dimensiones técnicas, teóricas y metodológicas en la formación arquitectónica. Por ello advierten sobre el riesgo de posponer la inclusión de los aspectos técnicos a las etapas más avanzadas de la carrera de grado, dificultando en consecuencia la integración de los recursos materiales, energéticos y tecnológicos en el proyecto.

Por su parte, Mejía Ortiz *et al.* (2015) argumentan que «la primera aproximación a la disciplina es determinante en la forma en que los estudiantes verán y entenderán la carrera a lo largo de su vida profesional» (p. 8).

En el mismo sentido, Leonardo Bortolotto (2023) plantea la «necesidad de repensar, constantemente, la enseñanza [y] profundizar la vigilancia epistemológica sobre sus problemas concretos» (p. 29), a partir de lo cual se vuelve necesaria una permanente revisión de las metodologías más tradicionales de enseñanza proyectual. Por ello, Bortolotto sostiene que una estrategia para conseguir dicho objetivo consiste en «eliminar (o suspender) temporalmente ciertos aspectos que integran el problema a resolver, para profundizar en algunos otros» (p. 26).

En el ejercicio proyectual que aquí presentamos, esa profundización se produce en las condiciones de la materialidad (*firmitas*) y la forma (*venustas*), mientras que para ello se suspenden los requerimientos funcionales (*utilitas*).

Las premisas del ejercicio

Desde 2016 en la unidad curricular Proyecto y Representación² (PyR) del Taller Artcardi³ venimos desarrollando un ejercicio inicial de proyecto denominado *Materialidad al cubo*.⁴ El objetivo de este ejercicio es explorar las posibilidades expresivas de la materia, integrando la dimensión tecnológica como un factor esencial en el proceso proyectual arquitectónico. De esta manera se estimula a los estudiantes a explorar y experimentar con materiales físicos desde el inicio de su formación, de forma de cultivar una comprensión práctica y conceptual acerca del modo en que las propiedades materiales influyen en el diseño arquitectónico.

El ejercicio propone el desarrollo del diseño y la materialización de un objeto exento: un cubo de 20 cm de lado. Es importante destacar que este cubo, manipulable y visible desde sus seis caras, no debe ser entendido como un *modelo*, sino que se trata de un objeto a escala 1:1. Por lo tanto, el ejercicio se acerca más a la *construcción de un prototipo* que a la *confección de una maqueta*.

El ejercicio abarca dos semanas y se desarrolla durante la primera parte de un curso que se dicta en el primer semestre del primer año de la carrera de Arquitectura. Cada estudiante o equipo de estudiantes⁵ tiene la premisa de seleccionar un material primario o *principal*, a partir del cual deberán conceptualizar su idea; y un *material secundario*, que debe actuar como agente de unión o complemento del material principal.

2. En 2023 el equipo docente de PyR del Taller Artcardi estuvo integrado por Alejandro Folga (coordinador), Melina Cabiró, Alberto de Austria, Mario Blechman, Germán Aguirre, Ximena Rodríguez, Natalia Botta, Ana Pertz, Sofía Guillén, Wilson Espinosa, Ángel Armagno, Luis Flores, Graciela de Olivera y Lucía Meirelles.

3. El Taller Artcardi es uno de los que integran el Departamento de Proyecto de Arquitectura y Urbanismo (DePAU) del Instituto de Proyecto (IP) de la FADU.

4. Este artículo se centra únicamente en la experiencia de los últimos dos años. Los antecedentes del ejercicio *Materialidad al cubo* (Materialidad) fueron desarrollados en la ponencia «Ensayo con la materialidad: relato de una experiencia pedagógica en un curso inicial de taller de proyectos» (Folga *et al.*, 2022).

5. El ejercicio se puede realizar en forma individual o conformando equipos de dos o tres estudiantes.

1. Ordóñez-Chacón (2020, p. 134) señala que el término latino *firmitas* fue traducido de muy diferentes maneras y ha tenido distintas interpretaciones históricas: *firmeza* (Alberti), *solidez o construcción* (Blondel), *lógica* (Guimard) y *estructura* (Nervi).

Utilizando el «Listado de verbos» de Richard Serra (Sánchez Blasco, 2011), incentivamos a los estudiantes a explorar las posibilidades resistentes y expresivas de los materiales elegidos, a través de acciones como plegar, cortar, curvar y unir, entre otras. Esta metodología no solo permite la transformación de los materiales, sino que también implica profundizar en la comprensión de sus potencialidades y sus limitaciones.

Los resultados del ejercicio

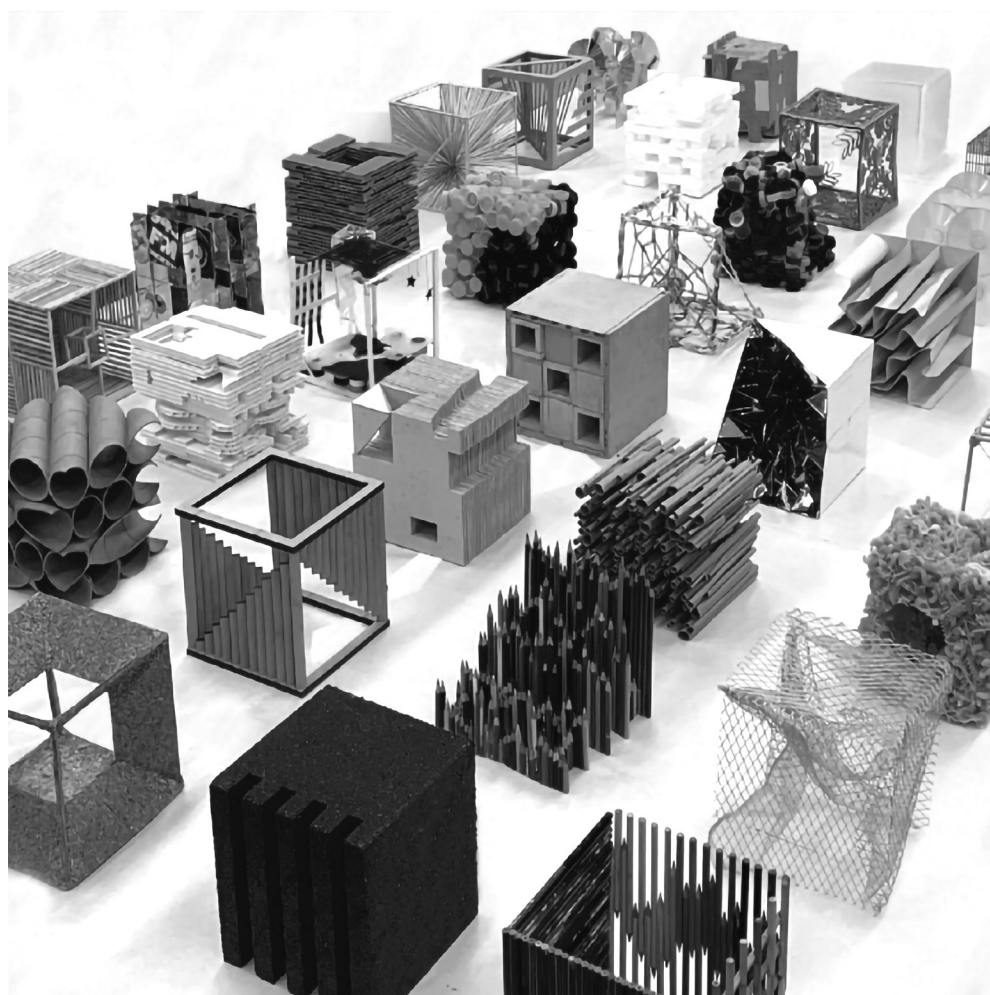


FIGURA 1. TRABAJOS REALIZADOS EN EL CURSO PYR 2022. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

Al analizar las soluciones adoptadas en el diseño de los cubos, podemos apreciar cómo cada propuesta refleja una relación diferente entre forma y materialidad (figura 1). A grandes rasgos, podemos clasificar las estrategias proyectuales empleadas por los estudiantes en tres grupos: los que se destacan por geometrías simples que enfatizan la volumetría; los que priorizan la envolvente para recomponer las seis caras del cubo; los que surgen de la repetición de un módulo.

Para ejemplificar estas tres estrategias, a continuación se presentan tres trabajos realizados por estudiantes que cursaron PyR en 2002 o 2023 (figura 2).

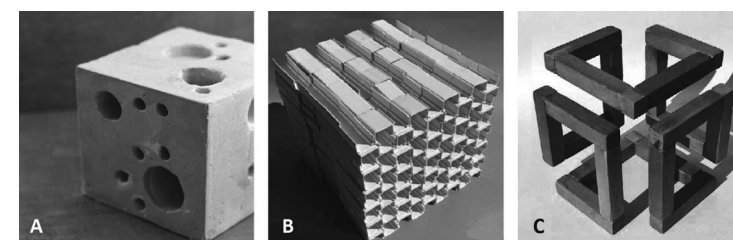


FIGURA 2. TRABAJOS REALIZADOS POR LOS ESTUDIANTES SANTIAGO BOCCHI (A), VALENTINA ANRÓ (B) Y FELIPE SORRONDEGUI (C) EN EL CURSO PYR DEL TALLER ARTICARDI. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

A. MACIZO PERFORADO

La propuesta del estudiante Santiago Bocchi, elaborada con material cementicio, explora la dualidad entre llenos y vacíos mediante la construcción de moldes que reflejan una meticulosa planificación del espacio negativo para materializar el positivo, y viceversa. Este enfoque no solo define las formas orgánicas que aparecen contenidas en el cubo, sino que también aprovecha las propiedades del cemento para manipular la luz y las sombras.

B. REPETICIÓN DEL MÓDULO

La estudiante Valentina Anró utilizó piezas industrializadas en una configuración modular para crear una estructura con pequeñas aberturas en dos caras, generando una interacción de llenos y vacíos. Esta disposición no solo resalta la estética plástica del cubo, sino que también explora la repetición y transformación de formas individuales en una composición cohesiva y estéticamente compleja.

C. CARAS SIN ARISTAS

La composición lograda por el estudiante Felipe Sorrondegui a partir de una línea quebrada y continua de madera bordea las seis caras permeando las vistas a su interior y obteniendo la apariencia de un cubo pero sin representar sus aristas. El uso de la luz permite obtener sombras consiguiendo un juego estético de líneas entrelazadas.

La evaluación, recurso didáctico

Para hacer una evaluación del ejercicio, tanto para 2022 como para 2023, desarrollamos una herramienta que denominamos mapa de conceptos cualitativos o brújula de conceptos⁶ (figura 3). Esta herramienta tenía un doble objetivo: por un lado, nos permitía analizar y sistematizar los resultados obtenidos en el ejercicio; por otro lado, posibilitaba un soporte de intercambio abierto con los estudiantes. La brújula de conceptos se compone de cuatro círculos concéntricos (o anillos) que contienen las categorías descriptivas principales: materiales, acciones, conceptos y geometrías.

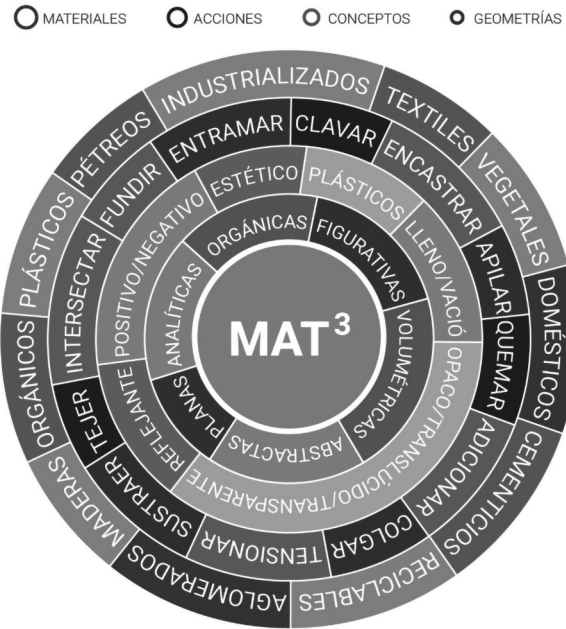


FIGURA 3. LA BRÚJULA DE CONCEPTOS. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

6. El concepto de mapa alude a la descripción u organización de lo que podemos designar como territorio de las ideas; mientras que el de brújula refiere a una orientación, a la necesidad de un norte en la búsqueda proyectual por ese vasto territorio. Por ello, el segundo concepto terminó imponiéndose en la denominación de esta herramienta.

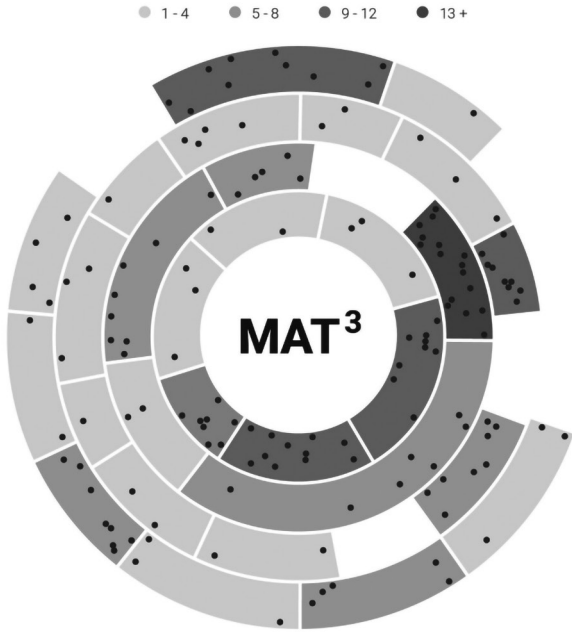
- La primera categoría incluye los *materiales admitidos* para la realización del ejercicio: textiles, vegetales, domésticos, cementicios, reciclables, aglomerados, maderas, orgánicos, plásticos, pétreos e industrializados.
- La segunda categoría hace referencia a las diferentes *acciones* que se pueden llevar a cabo para alterar los materiales y explorar sus potencialidades: apilar, quemar, adicionar, colgar, tensionar, sustentar, tejer, intersectar, fundir, entramar, clavar y encastrar.
- La tercera categoría refiere a los *conceptos* que han sido trabajados durante el proceso, que representan el objetivo proyectual de su experimentación o el sentido a transmitir con la pieza y que deben ser reconocibles en el objeto entregado:

positivo/negativo, lleno/vacío, opaco/translúcido/transparente, estético, plásticos y reflejantes.

- La cuarta categoría incluye las diferentes *geometrías* que pueden ser identificadas y que resultan de alterar la materialidad a partir de las acciones, o las geometrías que surgen de la idea a trabajar: figurativas, volumétricas, abstractas, planas, analíticas y orgánicas.

La brújula se plantea como un dispositivo de autoevaluación individual y colectivo, pues permite a los estudiantes situarse respecto de las preguntas descriptivas sobre su propuesta, así como respecto del conjunto de sus compañeros, reconociendo de este modo estrategias materiales comunes.

Además, la sistematización de las respuestas de todo el grupo de estudiantes, realizada por el equipo docente, permite obtener un sentido de grupalidad generacional acerca del uso de los materiales (figura 4). Para este análisis se



Autoevaluación del producto elaborado
Sistematización de los diagramas producidos por los estudiantes

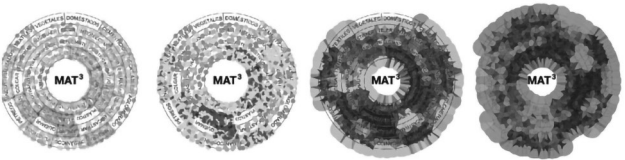


FIGURA 4. ANÁLISIS GRÁFICO DE AUTOEVALUACIÓN. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

utilizaron programas de diseño computacional⁷ con los que obtuvimos gráficas de «temperatura» a partir del reconocimiento de vacíos y densidades de la su-
matoria de brújulas individuales.

Ua rúbrica de autoevaluación

En el ámbito regional de la enseñanza de proyecto –y sobre todo durante la última década– se ha dado cuenta de una transformación en los modelos de aprendizaje que implica pasar de un estudiante *global* a un estudiante *secuen-
cial*, que aprende a través de pequeños pasos que se incrementan en el tiem-
po (Arentsen, 2019). Sin embargo, el tiempo de diseño no es lineal, sino que se produce mediante saltos entre conceptos y posibilidades, entre aciertos y errores. En nuestra propia revisión metodológica entendemos que el enfoque procesual no se encuentra aún incorporado en el modelo *brújula de conceptos*, lo que determina un nuevo conjunto de preguntas a ser consideradas para me-
jorar este ejercicio desde el punto de vista pedagógico (figura 5).

En definitiva, esta nueva *brújula* posibilita la graficación de los conceptos en relación con el tiempo, en tanto estos aspectos han formado parte sustan-
cial del proceso de diseño autoidentificado por los estudiantes. Esto deviene en que en una próxima etapa la *brújula* pueda ser interpretada a modo de *rú-
brica de evaluación*.⁸

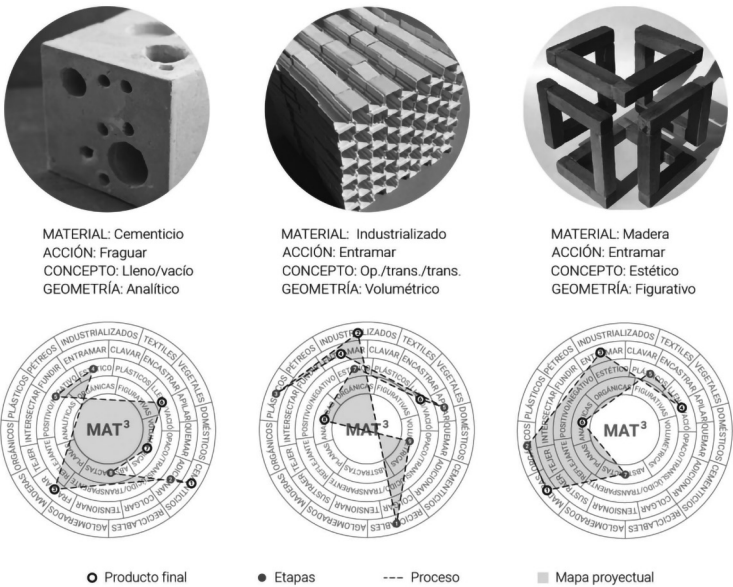


FIGURA 5. PROPUESTA HACIA UNA NUEVA AUTOEVALUACIÓN PROCESUAL.
FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

Conclusiones

Como cierre de este trabajo, en primer lugar, es necesario subrayar la importan-
cia de integrar los conocimientos tecnológicos en la enseñanza del taller durante
los primeros años de la formación arquitectónica. Esa integración permite a los
estudiantes experimentar con las propiedades físicas y expresivas de la materia-
lidad, imprescindibles para el desarrollo de la creatividad proyectual.

En segundo lugar, el ensayo de dinámicas de autoevaluación implicó que los
estudiantes puedan desarrollar un análisis crítico de su propio proceso de dise-
ño. La visualización del camino proyectual a través de la herramienta *brújula* de
conceptos pone en evidencia los objetivos e intenciones, enunciados explícita o
implícitamente en cada propuesta. Al hacer su autoevaluación, los estudiantes
tuvieron que reflexionar sobre sus ideas, sobre la producción y ejecución del ob-
jeto y sobre su capacidad de comunicación, entendida como una estrategia que
favorece procesos interactivos en la integración de saberes.

Por último, como docentes, el diseño y uso de una herramienta gráfica de
evaluación nos permitió analizar ciertas relaciones entre nuestras prácticas pe-
dagógicas y los procesos de aprendizaje desarrollados por los estudiantes. En
este desafiante camino estamos embarcados y continuaremos explorando nue-
vas posibilidades de evaluación de este ejercicio, de cara a futuras ediciones del
curso PyR.

Referencias bibliográficas

Arentsen, E. (2019). El taller de arquitectura más allá del enfoque tradicional de Donald
Schön. En *JIDA 19. VII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*. ETSAM-UPM.

Bortolotto, L. F. (2023). *Reflexiones desde las metodologías de diseño, estrategias didácticas en
la enseñanza de la práctica proyectual*. *Arquisur* 13(24), 20-31. Recuperado de: <https://doi.org/10.14409/ar.v13i24.12999>

Folga, A., Botta, N., Fernández, A., Rodríguez, X. y Cabiró, M. (2022). Ensayo con la
materialidad: relato de una experiencia pedagógica en un curso inicial de taller de
proyectos. Ponencia presentada en Jornadas SI+ 2022, Buenos Aires. Recuperado de:
<https://jornadasinvestigacion.fadu.uba.ar/actas/>

Frampton, K. (1999). *Estudios sobre cultura tectónica: poéticas de la construcción en la
arquitectura de los siglos XIX y XX*. Madrid: Akal.

Mejía Ortiz, C., Albornoz Rugeles, C., Villazón Godoy, R., Restrepo Hernández, F. y Saga,
M. (2015). A favor de la enseñanza integral en el primer año de arquitectura.
Arquitecturas del Sur 33(48), 6-17. Recuperado de: [https://revistas.ubiobio.cl/index.
php/AS/article/view/1971](https://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/1971)

Ordóñez-Chacón, M. (2020). Utilitas, firmitas... sumptus et significatio: utilidad,
estabilidad... costo y significado. *Tecnología en Marcha*, 33(8), 131-142. Recuperado
de: <https://doi.org/10.18845/tm.v33i8.5515>

Paricio, I. (1999). *La construcción de la arquitectura: las técnicas*. Barcelona: ITEC.

- Rodríguez, L., Fiscarelli, D. y Fernández, J. (2022). La dimensión técnica en la enseñanza proyectual: entre la ciencia y el diseño. *Arquitecto*, (19), 53-62. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.30972/arq.019596>
- Sánchez Blasco, L. (2011). Listado de verbos: acciones [sobre la materia] para relacionar uno mismo, Richard Serra. Recuperado de: <https://www.cosasdearquitectos.com/2011/10/listado-de-verbos-acciones-sobre-la-materia-para-relacionar-uno-mismo-richard-serra/>
- Vitruvio, M. (1995). *Los diez libros de arquitectura*. José Luis Oliver Domingo (Trad.) Madrid: Alianza Forma.
- Velasco-Martínez, L. C. y Tójar Hurtado, J. C. (2018). Uso de rúbricas en educación superior y evaluación de competencias. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(3), 183-208. Recuperado de: <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.7998>