

Teoría y tecnología

Apuntes sobre cómo se integra la tecnología en el Centro de Teoría de la FADU

ALEJANDRO FERRAZ-LEITE
PABLO INZAURRALDE
ALFREDO PELÁEZ IGLESIAS

Centro de Teoría. La reflexión teórica en torno a los saberes y prácticas que hacen a la FADU es el núcleo esencial del trabajo académico del Centro y, por su naturaleza, está abierto a su debate permanente desde la multiplicidad de enfoques del pensamiento. Es el ámbito que aborda en forma inter o transdisciplinaria un conocimiento definido por cortes temáticos siendo inherente al Centro la realización sostenida y regular de todas las funciones universitarias, así como promover y articular manteniéndose orgánicamente indivisas la investigación, la enseñanza y la extensión.

Resumen

Este artículo procura responder a la pregunta, formulada por la revista *Textos de Tecnología*, sobre cómo se transversaliza la enseñanza y la investigación de la tecnología en el Centro de Teoría de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República. El texto pone en evidencia los contenidos y abordajes de la unidad curricular asociada al Centro, Teoría de la Arquitectura, así como sus articulaciones con el trabajo de investigación de sus docentes. Esto sucede en el curso y en la pesquisa mediante el estudio de textos, imágenes y obras. Este recorrido permite plantear una posición docente al respecto: que la arquitectura es intrínsecamente transversal al integrar multiplicidad de abordajes y conocimientos, entre los cuales la tecnología está necesariamente presente.

Introducción

El presente artículo surge ante la pregunta sobre cómo se transversaliza la tecnología en el campo de la teoría de la arquitectura. Plantea una hipótesis central —una hipótesis es una respuesta provisional a la pregunta guía— por la cual la tecnología no se transversaliza, sino que ya está naturalmente integrada en cualquier planteamiento teórico sobre la arquitectura que se considere medianamente serio.

El esfuerzo analítico de segregación del conocimiento de la arquitectura en diferentes áreas tiene un sentido pedagógico. En la Universidad de la República (Udelar) los planes de estudio de grado y de posgrado se dividen en Historia-Teoría-Crítica, Tecnología y Proyecto-Representación, pero cuando no se comprende su estricta finalidad didáctica esta organización atenta contra el reconocimiento de que «el hecho arquitectónico es por naturaleza único» (Udelar, 2014), como se enuncia en el plan de estudios vigente de la carrera de grado de Arquitectura indicando algo acordado por la comunidad académica disciplinar.

Este artículo expone y reflexiona sobre la presencia de algunos textos que abordan fuertemente los aspectos tecnológicos de la arquitectura, que se leen y estudian en la unidad curricular Teoría I. Teoría de la Arquitectura. Esta unidad curricular es uno de los ámbitos de trabajo colectivo compartidos por los tres autores del artículo, pero los autores también comparten el Grupo de Investigación CSIC 1602 Teoría de la Arquitectura, desde el cual se procuran recursos financieros para la investigación científica y usualmente se consiguen fondos I+D y becas de posgrados. El artículo comparte entonces tres experiencias de investigación y posgrado para mostrar también allí la presencia de la tecnología, siempre integrada en la arquitectura por su propia naturaleza.

Estudios tectónicos en teoría de la arquitectura. La enseñanza de grado

La teoría de la arquitectura se apoya fuertemente en los textos, pero no en cualquier texto, sino en aquellos que tienen el propósito de establecer un discurso que ordena y explica los principios y los fundamentos de la arquitectura. Estos textos se codifican 720.1 en el sistema bibliográfico Dewey (72.01 en el CDU), lo que confirma la existencia de un campo de conocimiento claramente identificable y propio de la teoría de la arquitectura. Una selección intencionada de este universo de textos compone la bibliografía de la unidad curricular Teoría de la Arquitectura. A su vez, algunos de ellos abordan con mayor intensidad el problema de los principios y fundamentos tecnológicos de la arquitectura. Para mostrar la presencia de la tecnología en la visión integrada de la arquitectura —insistimos en que es preferible entenderlo así antes que hablar de transversalización— puede ser interesante comentar un par de textos que apuntan en esta dirección y se estudian en la carrera de grado de Arquitectura de la Udelar.

El texto de Karl Böticher *Los principios de las formas de construcción helénica y germánica* nos remite a un momento culminante de la discusión acerca de los estilos arquitectónicos y de la creencia en la capacidad de la arquitectura, «la madre de las bellas artes» (1992, p. 148), de erigirse como la más completa representación cultural. Böticher explica que la forma de construir es lo que permite discernir el estilo apropiado para un tiempo y un lugar determinado. El entendimiento tecnológico de la arquitectura contribuye a superar el estancamiento

de la discusión sobre los estilos, que se produce por la consideración superficial, aparente o decorativa de la arquitectura.

El texto de Kenneth Frampton *Estudios sobre la cultura tectónica* aporta una reflexión que se posiciona frente a «la identificación de Schmarsow del espacio como principio conductor de toda forma arquitectónica» (1999, p. 11) y todo su desarrollo posterior durante la arquitectura moderna. Frampton pretende «mediar y enriquecer [...] la prioridad concedida al espacio por la necesaria consideración de los modos de construcción y estructurales» (1999, p. 11). De este modo transforma la mirada cultural de la arquitectura, focalizándose en el hecho material y tecnológico. Así retoma una vieja tradición de pensamiento teórico que, aunque nunca ha desaparecido, aminoró su importancia durante un largo período del siglo XX.

Por su parte, José Pablo Carré en su conferencia «La arquitectura moderna», de 1928, reflexiona sobre la emergencia del hormigón armado en las primeras décadas del siglo pasado. Para Carré, el nuevo material tensiona la arquitectura en su constitución diferente de la concepción tradicional y pone en evidencia el vínculo entre la técnica, la forma y las formas de vida, de tal manera que ofrece la posibilidad de una experiencia extrovertida. La arquitectura debe ser honesta con sus bases constructivas y hacer transparente su condición material.

Los textos mencionados a modo de ejemplo muestran una forma de entender la arquitectura fuertemente centrada en la tecnología, que hoy resulta evidente pero tiene su origen en teorías como la de Bötticher o la de Semper —a quien recupera Frampton—, que en su momento produjeron un giro en el pensamiento disciplinar. Merece la pena tomar contacto directo con los textos originales de estos autores —aunque mediados por una traducción del idioma—, que son las fuentes primarias, para superar la literatura crítica, compilativa o panorámica.

Sin embargo, el conocimiento predominantemente abstracto con el que se trabaja en la teoría de la arquitectura debe aplicarse en el estudio de realidades concretas para validar su pertinencia. Por ello, los conceptos provenientes del estudio de los textos se utilizan en el análisis y la comprensión de obras edificadas de arquitectura, para lo cual se ha preparado un material didáctico con una selección de 100 obras de arquitectura (figura 1). Por otra parte, aun cuando se estudian obras de todo el mundo y de todas las épocas, resulta de interés el estudio de obras nacionales. Igual que ocurre con los textos, algunos casos de estudio son de particular relevancia si nos detenemos en el aspecto tecnológico, como la iglesia de Atlántida de Eladio Dieste, el Urnario Municipal de Nelson Bayardo o las escuelas del Ministerio de Obras Públicas de Hugo Rodríguez Juanotena y Gonzalo Rodríguez Orozco.

Al mismo tiempo, la transversalización de la tecnología, que pretendemos ver como una integración natural en la arquitectura, se puede apreciar en las experiencias de investigación y posgrado en las que participamos los docentes del Centro de Teoría, y los tres casos antes mencionados han sido objeto particular de estudio.



FIGURA 1. 100 OBRAS. SELECCIÓN DE CASOS DE ESTUDIO, 2024. MATERIAL DIDÁCTICO ELABORADO POR DOCENTES DE LA UNIDAD CURRICULAR TEORÍA DE LA ARQUITECTURA.

Experiencia 1 de investigación y posgrado

ELADIO DIESTE. LA IGLESIA DE ATLÁNTIDA. FORMA, MATERIA Y ESTRUCTURA

La definición de un objeto de estudio implica, desde el inicio, un proceso crítico de selección y exige al mismo tiempo una fundamentación teórica. La obra del ingeniero Eladio Dieste ha sido objeto de investigación posdoctoral de un profesor de Teoría de la Arquitectura. Esto es un indicio de la integración de la tecnología en las actividades del Centro de Teoría.

La investigación de posdoctorado se tituló *Arquitectura y hermenéutica. Fundamentos teóricos para la comprensión arquitectónica de textos, discursos y obras. Aplicación en el estudio de Eladio Dieste*. Uno de los resultados más relevantes de este trabajo fue la elaboración del «Discurso de justificación del valor universal excepcional de la iglesia de Atlántida, obra de Eladio Dieste», que formó parte del Expediente Dieste¹ con el cual Uruguay postuló la obra ante la Unesco para integrar la *Lista del Patrimonio Mundial*, objetivo que finalmente se consiguió.

La elaboración de un discurso argumental es una tarea propia y específica de la teoría de la arquitectura. El producto resultante suele ser un texto que, mediante la palabra y el complemento de la imagen, fija los fundamentos arquitect-



FIGURA 2. IGLESIA DE ATLÁNTIDA DE ELADIO DIESTE. FUENTE: ARCHIVO DIESTE & MONTAÑEZ.

tónicos por escrito. Aquí vemos una aplicación práctica y concreta de la teoría de la arquitectura y de las posibilidades de extensión y relacionamiento con el medio del Centro de Teoría. Pero para la elaboración de este discurso es necesario alcanzar una profunda comprensión de la obra y el pensamiento de Eladio Dieste, lo que inevitablemente conduce a la consideración del aspecto tecnológico. De hecho, así comienza el discurso:

La obra de Eladio Dieste aporta a la humanidad una innovación técnica y constructiva, a partir de la concepción de la «cerámica armada» y de la experimentación con este sistema. Dieste recoge una tradición milenaria de construcción con ladrillo y la revisa, aplicando el conocimiento científico y tecnológico moderno. Concibe así un tipo de construcción con el cual se abren nuevas posibilidades estructurales y expresivas para la arquitectura y la ingeniería. Además, la obra está impregnada de un pensamiento humanista que guía en todo momento sus acciones. [y un poco más adelante continúa] La Iglesia de Atlántida puede considerarse la mejor expresión artística alcanzada a partir de la innovación técnica y constructiva concebida por Eladio Dieste. (Ferraz Leite, 2019, p.47)

La hermenéutica es el marco teórico-metodológico que soporta la investigación. En su sentido griego original la palabra *hermeneuein* designa un proceso de transmisión de significados. En su origen da igual el sentido en que se produzca

1. Así se le llamaba en el equipo de trabajo de la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación.

esta transmisión: puede ser de la palabra al pensamiento, como en el caso de la lectura de un texto; o al revés, del pensamiento a la palabra, como en el caso de una elocución. De hecho, muchas de las reglas de la hermenéutica provienen de la retórica. Entonces, elaborar un discurso para explicar y dar a entender a la humanidad cuál es el valor universal excepcional de la iglesia de Atlántida es esencialmente una acción hermenéutica.

Según Marina Waisman, una teoría de la arquitectura «es un sistema de pensamiento mediante el cual se ordena un conjunto de proposiciones lógicas» y su método consiste en la abstracción de conceptos a partir del estudio de objetos reales (1993, p. 29). Uno de los conceptos clave para comprender y explicar la obra de Eladio Dieste es el hilemorfismo. Se trata de un concepto aristotélico-tomista formado por las palabras griegas *hyle* (ὕλη), «materia», y *morphē* (μορφή), «forma». El postulado de esta teoría aristotélica es que, en el mundo físico, la forma no puede darse sin materia y la materia no puede darse sin forma. La iglesia de Atlántida muestra una forma de pensar la construcción según la cual la forma y la materia no pueden concebirse de forma aislada.

Experiencia 2 de investigación y posgrado

NELSON BAYARDO. EL URNARIO MUNICIPAL N.º 2. PENSAMIENTO, OBRA Y PROYECTO

Esta experiencia fue realizada en el marco de la Maestría en Arquitectura de la FADU-Udelar. La investigación de la tesis se enfoca en la relación entre teoría y práctica, a partir del estudio del pensamiento sobre arquitectura asociado a una obra y a su proyecto. El caso de estudio es el Urnario Municipal n.º 2 del Cementerio del Norte, de Nelson Bayardo. Asimismo, aborda la construcción de un sistema de fundamentos teóricos y expone las siguientes finalidades asociadas con el caso: aportar al conocimiento sobre arquitectura, transformar la infraestructura existente, establecer los fundamentos de un marco metodológico para la práctica y la enseñanza (Inzaurrealde, 2024).

En este sentido, la tecnología está presente en el hecho arquitectónico como una herramienta de transformación y como uno de los fundamentos que sostienen una metodología. Al respecto, Bayardo (1970) considera la técnica y la tecnología en relación con el sitio y la sociedad organizada e integra el conjunto de coordenadas locales en su metodología para la enseñanza de la arquitectura.

Por ello, se revisa la categoría vitruviana *firmitas*, recuperada por la tratadística posterior y entendida como «construcción» en sentido amplio. Podemos encontrar en el Urnario el hormigón armado utilizado como tecnología impulsora de un cambio en la producción arquitectónica en relación con un enfoque político e ideológico de transformación social.

El hormigón armado permite idear una forma particular y expresar otros significados. Muestra el edificio equivalente a su estructura, despojado de toda simbología tradicional, una nueva estética que genera un espacio reunitivo, abierto



FIGURA 3. VISTA NORESTE. URNARIO MUNICIPAL N.º 2, 2017. NELSON BAYARDO.
FUENTE: INZAURREALDE, 2024.

y público. De este modo, la construcción sugiere cierta temporalidad al evocar la piedra, próxima a lo eterno que contrasta con lo efímero de la existencia humana. La retórica proyectual comunica un impacto. Una dialéctica de esfuerzos se hace evidente, al elevar un volumen pesado de hormigón sobre un vacío con una cantidad reducida de apoyos (figura 3).

Los aportes de la tesis han sido utilizados en el dictado de clases teóricas y en los diálogos en los prácticos. Además, el Urnario ha formado parte de un conjunto de obras seleccionadas por los docentes para los trabajos de los estudiantes,² con lo cual se han desarrollado temáticas como, por ejemplo, forma, función, construcción, espacio, tipología.

Experiencia 3 de investigación y posgrado

RODRÍGUEZ JUANOTENA Y RODRÍGUEZ OROZCO. LAS ESCUELAS DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Esta experiencia se enmarca en el programa de doctorado de FADU-Udelar. La tesis aborda la arquitectura escolar realizada por el Ministerio de Obras Públicas de Uruguay en el período 1954-1973. En ese organismo los arquitectos Hugo Rodríguez Juanotena y Gonzalo Rodríguez Orozco propusieron el *Aula integral*, una unidad autocontenida que alberga todas las áreas pedagógicas antes dispersas en el edificio escolar y que permitirá desarrollar una

2. Este conjunto se titula *100 obras. Selección de casos de estudio* y forma parte del material didáctico de Teoría de la Arquitectura I.



FIGURA 4. RECONSTRUCCIÓN DE VISTA INTERIOR DEL AULA INTEGRAL VERSIÓN A (ESCUELA 47 EN MONTEVIDEO) DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, H. RODRÍGUEZ JUANOTENA Y G. RODRÍGUEZ OROZCO. FUENTE: PELÁEZ IGLESIAS, 2021.

pauta pedagógica renovadora. El Aula integral, en tanto unidad tipo repetible, implicó un sistema más que un objeto; por agregación, podía dar forma a todo el edificio escolar.

El trabajo reconoce las estrategias proyectuales que los arquitectos ponen en juego mediante la reconstrucción gráfica de los edificios —muy modificados en la actualidad— y evidenciando el diálogo entre la arquitectura y los discursos pedagógicos. En el marco de las carencias locativas de la escuela pública uruguaya, la economía de la respuesta en la organización del espacio tuvo su correlato en la disposición material de los elementos constructivos. Entendidas como parte fundamental de la propuesta, las técnicas se expresan de forma clara y precisa. Un ejemplo de esto es la escuela 47 de Montevideo, construida en 1956 a partir de una de las primeras versiones del proyecto, en la que se privilegian la prefabricación liviana y la posibilidad de transporte o desmonte de los elementos constructivos. Por otra parte, este enfoque concentra esfuerzos en dispositivos como el pizarrón móvil, que podía desplazarse hacia el patio para transformar los espacios interior y exterior.

En este ejemplo podemos ver una forma arquitectónica que se ofrece inteligible y que facilita la comprensión de sus elementos y de sus razones. Se asume una postura que reúne la ética con la estética. El trabajo de investigación muestra cómo lo constructivo en el proyecto del Ministerio de Obras Públicas es más que un instrumento para resolver de modo económico y eficiente un edificio: trasciende su papel instrumental y se coloca como parte de la pauta didáctica de la arquitectura.

Conclusión

La pregunta de la revista coloca la mirada en la transversalidad de la enseñanza y la investigación de la arquitectura y el papel de la tecnología, en particular en nuestra casa de estudios, la FADU-Udelar. Pero la cuestión tiene un alcance más general; habla de cómo pensamos, enseñamos e investigamos en arquitectura en un contexto donde la segregación del conocimiento está muy presente tanto en la academia como en el medio profesional.

En el artículo hemos repasado los textos que la unidad curricular Teoría de la Arquitectura discute en su curso, donde se coloca una concepción tectónica. En estos se reclama un pensamiento integral de la arquitectura, que reconozca su materialidad y las razones de sus técnicas como sustento de su proyecto y que coloque en tensión la construcción con la forma y los usos de los edificios.

Por su parte, las investigaciones realizadas por algunos docentes de esa unidad curricular ponen de manifiesto el trabajo de indagar en clave integral sobre la arquitectura, donde la técnica tiene un rol imprescindible. Los trabajos subrayan cómo la cerámica, el hormigón armado o las estructuras metálicas se colocan en la mano de los arquitectos e ingenieros como herramientas de proyecto que permiten la experiencia sensible e inteligible de la obra.

Esta articulación entre la enseñanza de grado y la investigación de posgrado permitirá observar un interés en los docentes de la unidad curricular en profundizar en el carácter tectónico de la arquitectura.

Puede interpretarse como una postura política que reivindica un conjunto de conocimientos disciplinares que conforman un cuerpo de partes intrínsecamente relacionadas. Este cuerpo desmembrado, en procesos que segregan la disciplina en especialidades, tan solo privilegia el carácter icónico de los edificios y los reduce a su valor de cambio.

Bibliografía

- Bayardo, Nelson (1970). *Las seis coordenadas de la arquitectura y un nuevo enfoque de su enseñanza*. Asunción, Paraguay: Centro de Estudiantes de Arquitectura.
- Bötticher, Karl Gottlieb Wilhelm (1992). *Hellenic and Germanic Ways of Building with Regard to their Application to Our Present Way of Building*. En Mallgrave, Harry F. (ed.), *In What Style Should We Build? The German Debate on Architectural Style* (pp. 147-167). Santa Mónica: Getty Center. [Traducción del inglés del equipo docente de Teoría de la Arquitectura].
- Carré, José Pablo (1928). La arquitectura moderna, *Arquitectura XIV*(CXXX), 197-204.
- Ferraz Leite, Alejandro (2019). "Cap.3 Justificación de la inscripción". En AA.VV. (2019) *La obra del ingeniero Eladio Dieste. Propuesta de inscripción de la Iglesia de Atlántida en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO*. Montevideo: MEC-CPCN. [Inédito].
- Frampton, Kenneth (1999). Introducción. Reflexiones sobre el campo de aplicación de la tectónica. En *Estudios sobre la cultura tectónica* (pp. 11-38), Madrid: Akal.

- Inzaurrealde, Pablo (2024). *Una pieza teórica. El Urnario Municipal n.º 2 relacionado con gráficos y textos de Nelson Bayardo*. [Tesis de maestría inédita]. Montevideo: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de la República. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/43409>
- Peláez Iglesias, Alfredo (2021). *El pizarrón móvil y la mesa colectiva. El Aula integral del Ministerio de Obras Públicas de la República Oriental de Uruguay (1954-1973)*. [Tesis de doctorado]. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de la República. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/31192>
- Universidad de la República (Udelar) (2014). *Plan de estudios para la carrera de Arquitectura. Aprobado por el Consejo de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo el 5 de noviembre de 2014 y aprobado por el Consejo Directivo Central de la Universidad de la República el 16 de diciembre de 2014*. Montevideo. Recuperado de: <http://www.fadu.edu.uy/comision-carrera-arq/files/2023/08/PLAN-DE-ESTUDIOS-2015-DE-LA-CARRERA-DE-ARQUITECTURA.pdf>
- Waisman, Marina (1993). *El interior de la historia. Historiografía arquitectónica para uso de latinoamericanos*. Bogotá: Escala.