

Tensionando la didáctica

FERNANDO TOMEO SUÁREZ
MARÍA FERNANDA MOREIRA VIDAL*
HAZAEEL MANZUR*

PALABRAS CLAVE

TECNOLOGÍA, EPISTEMOLOGÍA, EXPERIMENTAL, PROTOTIPO, MATERIALIZACIÓN

Arquitecto. Magíster en Ingeniería Civil por la UFRGS (Brasil). Profesor titular grado 5 del Instituto de Tecnologías. Director del Posgrado en Construcción de Obras de Arquitectura. Director del Instituto de la Enseñanza de la Construcción (DGETP-ANEP). Artesano autoconstructor. Integrante del estudio ART.

Resumen

El Departamento de Producción del Instituto de Tecnologías de la FADU y los profesores de Construcción III reflexionan y se desempeñan en el mundo académico a partir de un análisis crítico de la didáctica general de la arquitectura y la específica del área tecnológica vinculada a la materialización de los proyectos. La reducción de los tiempos pedagógicos que surge con el cambio del Plan de Estudios, la imperante dimensión negativa de la masividad y la escasa dedicación horaria de los docentes, sumadas al incremento de la complejidad de la arquitectura, su incesante desarrollo tecnológico y la ausencia de una epistemología de la tecnología claramente definida, obligan a redimensionar los espacios y las estrategias de enseñanza en la búsqueda del bien común. Es por esta razón que en 2023 se decidió retomar una práctica vinculada directamente a la materialización y al contacto con las diversas tecnologías que la hacen posible; para este emprendimiento se accedió, a partir de la oportunidad que brindó la Liga de la Construcción del Uruguay, al predio de la Feria de la Construcción y se construyeron doce prototipos experimentales, para lo que se contó con apoyo económico y de materiales de las empresas agremiadas a la Liga. Esta intervención constituyó, además, una oportunidad de intercambio y difusión entre los estudiantes, docentes, expositores y la comunidad en general.

* Colaboraron con imágenes de los prototipos para el análisis de este documento.

Introducción

Es evidente que en muchos espacios de la Universidad de la República (Udelar) y probablemente alentada por las transformaciones a escala global, la reflexión sobre el desempeño docente en el ámbito de la enseñanza de grado ha adquirido paulatinamente mayor dimensión. Si se toma como referencia el trabajo de Magallanes, Parodi y Manzino (2022), del Instituto Superior de Educación Física de la Udelar,¹ existen tres preguntas fundamentales para el análisis y la definición contemporánea de la enseñanza: ¿para qué enseñar?, ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar?

Es probable que la determinación de las razones para enseñar encuentre las respuestas en el debate político sobre la educación de una comunidad y no a partir de la práctica profesional de la enseñanza; lo determinante, en este período de profunda debilidad intelectual, es la controversia sobre la existencia de una capacidad de formular las preguntas y construir el *laberinto invisible, en el que se desgrana esa repetición incesante* de cuestionamientos (Argullol, 2008, p. 9). En el caso de la interrogante sobre qué enseñar, la carrera de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) concentra históricamente la reflexión en el ámbito disciplinario y pedagógico, básicamente resumida en su propuesta de Plan de Estudios; cabe aclarar que el plan vigente está en pleno proceso de evaluación y que los profesores del Departamento de Producción de la FADU ven con manifiesta preocupación la disminución de los tiempos pedagógicos, así como el riesgo que significa (Ordine, 2013) la búsqueda constante de que los estudiantes finalicen sus estudios en plazos establecidos mediante la perversa reducción progresiva de los programas y la transformación de las clases en un juego interactivo superficial. Pero, cuando se aborda la tercera pregunta, la discusión se centra en la didáctica y de la esfera teórica se traslada al dificultoso recorrido de lo metodológico, en una facultad que, a lo largo de los años, no ha desarrollado una formación docente asociada a la enseñanza y se ha convencido a sí misma de que la práctica profesional docente es una continuación de la práctica profesional arquitectónica. Una tradición —al decir de algunos investigadores como Mohr (2010), de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata— casi medieval, que se centra en la transmisión y no en la construcción de conocimiento. Durante la pandemia, período en el que se interrumpieron las prácticas convencionales de la docencia, la necesidad de avanzar en la formación docente de los profesores de la universidad quedó en clara evidencia; para algunas investigadoras (Cascante et al., 2020) se convirtió en el eje para superar, transitar, fortalecer y transformar la educación superior universitaria, ya que la docencia es un proceso de reflexión y toma de decisiones pedagógicas que influyen y facilitan los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

En la misma dirección, y para los profesores encargados de la unidad curricular Construcción III, del Departamento de Producción del Instituto de Tecnologías (IT), la discusión didáctica toma mayor relevancia cuando se trata de la enseñanza de la tecnología para la materialización de los proyectos de arquitectura. Esto deriva

de dos situaciones distintas: la definición del saber arquitectónico, expuesto en el Plan de Estudios como una práctica proyectual integral y sistémica, expresión que, vocacionalmente o, mejor dicho, pasionalmente, comparten, pero que excede lo estrictamente disciplinar; con el devenir del tiempo, y por las implicancias que tienen el diseño y la construcción del hábitat, la FADU ha ido creando una dimensión que, sin intención, aleja a la arquitectura de lo profesional, especialmente de lo matérico, y la acerca prácticamente a la definición de cultura. Si se toma en cuenta el concepto histórico de cultura, que se asocia a cierta intervención ético-política con importantes consecuencias epistemológicas y metodológicas, pero que integra todas las actividades y pensamientos humanos, es evidente que no sería razonable desconocer la técnica y la tecnología como parte de ella (Grimson, 2011). Una mirada occidental de esta situación no tendría inconvenientes en discriminar e invisibilizar la técnica y la tecnología como instrumentos esenciales del «hacer» y, por lo tanto, del trabajo humano, generalmente ausentes en los ámbitos intelectuales; en muchas oportunidades, la ignorancia y la mezquindad manipuladora se asocian para reducir la tecnología exclusivamente a las vinculadas a la comunicación y el procesamiento de datos. También se debe distinguir que el planteo de algunos investigadores —Burke (2021) en este caso— reconoce que incluso dentro de una cultura dada el conocimiento puede caracterizarse de múltiples formas: puro y aplicado, abstracto y concreto, explícito e implícito, culto y popular, masculino y femenino, local y universal, el saber cómo *se hace* algo —el «saber hacer»— y el saber cómo es algo. No es casual que la arquitectura, por constituir un saber que fusiona insumos que derivan de la estética y del arte, de la práctica científica en múltiples disciplinas y de la técnica y la tecnología para la materialización de los proyectos, tenga enormes dificultades para consensuar una epistemología genuina; esta situación, ampliamente conocida y discutida, se agrava cuando se centra en la tecnología, que, desde alguna mirada, se inscribe en el vórtice que tensa dos fuerzas antagónicas —tecnofobia y tecnofilia—, es decir, transita desde identificarse como «una maldición divina» a la «redentora y portadora de la salvación de la Humanidad» (Roca, 2011, p. 84).

Por otra parte, en el mundo académico internacional parecería existir consenso en que, si bien son múltiples las posturas epistémicas con respecto a la tecnología, es imprescindible diferenciarla de la ciencia y alejar a la tecnología de la idea de ser un producto o derivado del conocimiento científico; para investigadores como Tovar-Gálvez et al. (2016), de la Universidad Autónoma de Colombia, es relevante examinar la propuesta de Agazzi (1998),² investigador italiano que actualmente se desempeña en la Universidad Panamericana de México, quien con especial claridad plantea que la técnica se corresponde con aquellos conocimientos eficaces desarrollados por la humanidad en toda su existencia y que constituyen su entorno artificial necesario para mejorar las condiciones de vida, mientras que el concepto de tecnología incluye el *logos*, es decir, refiere a un conocimiento sistematizado de *por qué se hace y cómo se hace algo*. En este sentido, el mencionado investigador separa la técnica de la ciencia y le otorga a la tecnología la categoría de *saber*.

1. Este equipo docente trabaja en el desarrollo de estrategias de enseñanza tomando como referencia el Project Zero, de la Harvard Graduate School of Education, que fomenta la cultura del pensamiento en los espacios educativos a partir de la creación de oportunidades y visibilidad.

2. Agazzi E. (1998) El impacto epistemológico de la tecnología. *Argumentos de Razón Técnica*, 1, 17–31. En http://institucional.us.es/revistas/argumentos/1/art_1.pdf.

Construcción III (Departamento de Producción, Instituto de Tecnologías)

La investigación y la experiencia han demostrado que la expresión *proceso enseñanza-aprendizaje* no es válida; son muchas las razones por las cuales las actividades vinculadas a la enseñanza pueden ser insuficientes para determinar el aprendizaje en el estudiante. Lo que no admite dos miradas es que el conocimiento humano deriva de un proceso acumulativo, personal y colectivo y, si bien la historia organizada del conocimiento es un fenómeno reciente,³ es innegable el devenir del desarrollo humano genuino, sustentado en la acumulación del saber (Burke, 2021).

En el caso de la enseñanza de la tecnología para la materialización de los proyectos de arquitectura se identifica con claridad la asignación del tiempo destinado al desarrollo de conceptos teóricos que, exceptuando la enseñanza de la matemática, toman el trabajo científico exclusivamente desde el aporte de insumos intelectuales, descartando incluso su potencial cooperación epistemológica. En este espacio temporal, en el caso de Construcción III se ha hecho una introducción al concepto de tecnología a partir del abordaje de Carl Mitcham,⁴ de la Universidad de Chicago, que considera cuatro perspectivas: la tecnología como cierto tipo de objetos (artefactos, en los que se puede incluir el concepto de herramienta o equipos para la materialización del proyecto), como un tipo particular de conocimiento (saber tecnológico), como un conjunto de actividades (producir y utilizar los artefactos, la herramienta que hace a la herramienta o al objeto arquitectónico) y como una actitud humana de determinación (como expresión de la voluntad de hacer, que incluye la determinación de los actores, personas o instituciones que se involucran en los emprendimientos arquitectónicos). La visión que surge de este planteo define lo que los profesores denominan «factores de producción», con sus correspondientes transversalidades; este enfoque ha sido utilizado desde hace más de una década y es permanentemente actualizado en los cursos de Construcción III para atender las emergentes particularidades del siglo XXI (Cupani, 2006).

Por otra parte, y con una concesión horaria destacable, se instrumenta el trabajo práctico, espacio de aplicación intelectual de los conceptos desarrollados en el espacio teórico, a ejemplos de proyectos arquitectónicos o a la resolución de problemas vinculados a ellos. En líneas generales y sin que se interpreten como instrumentos de trabajo excluyentes, el estudiante dispone para este tipo de tarea de un sobredimensionado acceso a la información que, en buena medida, le permite trasladar al taller o al aula datos, conceptos, soluciones tecnológicas, entre otras cosas que muchas veces llegan acompañadas de presentaciones ambiguas y acriticas, de soluciones incompatibles con la normativa departamental o nacional e, incluso, de definiciones establecidas a partir del uso de un lenguaje que no se adapta al sistema productivo de Uruguay. Es notorio que «nos estamos ahogando en información, pero nos falta conocimiento» (Burke, 2021, p. 21), y, si bien se valora la nueva accesibilidad por su volumen y rapidez, es

indiscutible que la digitalización retiene la materia y el cuerpo del mundo, y es probable que aún no se haya logrado el salto evolutivo que permite una interpretación diferente de ese orden terreno, orden de la tierra donde, a partir de la estabilidad del entorno, los arquitectos y las arquitectas diseñaban y construían el hábitat (Han, 2022). Para Byung-Chul Han, nos encontramos en la «transición de la era de las cosas a la era de las no-cosas, es la información la que determina el mundo en que vivimos. Ya no habitamos la tierra y el cielo, sino Google Earth y la nube» y, en función de esto, hay quienes manifiestan sentirse en un espiral que los «expulsa a lo superficial», inmersos en lo que se define como una cultura arquitectónica dominada por la representación y, por lo tanto, alejada de la «vivencia real de los espacios y sus rituales» (De Ferrari, 2022, p. 29).

Pero, si se acepta la definición del cuerpo humano como una entidad cognitiva que desde temprana edad se conecta y reconoce el mundo a través de su conciencia corporal, es imprescindible un cambio educativo en la enseñanza de la arquitectura, en el entendido de que, en lo que respecta a la capacidad sensorial de los y las estudiantes, debe existir un redescubrimiento como seres físicos y mentales, con el evidente objetivo de lograr «un uso total de las capacidades» y, desde ese lugar, ser «menos vulnerables ante la manipulación y la explotación» (Pallasmaa, 2012, p. 19).

En este sentido, los profesores de Construcción III, arquitectos y arquitectas desde su más firme convicción, proyectistas y constructores, atentos pero no temerosos frente a las tecnologías emergentes, proponen, articulando con el Departamento de Producción y las empresas agremiadas en la Liga de la Construcción del Uruguay, tensionar la didáctica de esta unidad curricular y transitar hacia el reencuentro con la materia a partir de prácticas experimentales.

De esta forma se completa un esquema que, con el y la estudiante como centro de la intervención, recorre trayectos que conectan, en un camino con dualidad de destinos, el tiempo teórico con el tiempo práctico y, valga la redundancia, experimentan un tiempo experimental.

Reflexionar con los estudiantes sobre el análisis de la arquitectura como un proceso, no exclusivamente como un objeto, fortalece la organización sobre la base del transcurrir del tiempo, que tiene múltiples características, incluso las personales, colectivas e institucionales, tanto de docentes y de estudiantes como de la propia facultad, que son tiempos pedagógicos pero también son los tiempos de la arquitectura, del devenir del mundo de las ideas y de sus concreciones, y que, sin ataduras aparentes, promueve la innovación en cada una de sus etapas.

Por otra parte, esta estrategia de corte didáctico mantiene un estrecho vínculo con la definición primaria e histórica de la arquitectura —un saber proyectual, desde el diseño a la materialización— y se proclama en forma constante, al decir de Campo Baeza (2017), como idea construida; pidiendo las disculpas del caso al arquitecto español, cabe recordar que también admite una lectura inversa, ya que la idea, metafóricamente, también se construye.

Pero este proceso temporal carecería de fundamento si, al momento de convertirla en propuesta académica, no se reconociera que su principal insumo

3. Para este reconocido autor es probable que Francis Bacon con su *De augmentis scientiarum* (1605) haya escrito el primer plan para la reforma del conocimiento que se conoce.

4. Mitcham C. (1994). *Thinking through technology. The path between engineering and philosophy*. The University of Chicago Press.

también responde a una metamorfosis constante, a veces procesos naturales y, en otros casos, artificiales. Por esta razón, en el curso de grado Construcción III se determinan los siguientes «puntos fijos»: 1. Materia: cualquier elemento transformable, en cualquiera de sus cuatro estados, sea un recurso natural o artificial e incluso un residuo de una cadena productiva; 2. Material: la materia transformada y potencialmente utilizable, independiente de los diferentes grados de transformación;⁵ 3. Materialidad: caracterización física, química, productiva, sustentable, económica, sociocultural, entre otras; 4. Materialización: toda actividad que involucra procesos constructivos, organización de recursos y todas aquellas decisiones vinculadas a la ejecución.

Esta voluntad de analizar la materia, «vibrante» y tan humana como la capacidad de escribir poesía, debe ser un elemento de reflexión para un intento de construcción de vínculos sustentables, a partir del reconocimiento de su capacidad de «hacer cosas, producir efectos y alterar el curso de los acontecimientos»; es evidente que continuar fortaleciendo la imagen de «materia muerta» solo alimenta la soberbia humana y esas fantasías de conquista y consumo que destruyen el medioambiente (Bennett, 2022, p. 35).

En la misma dirección, nuestra cultura ha hecho de la materia un problema (Prieto, 2018), lo que no se reproduce en la visión del ceramista, ni del carpintero, ni del herrero, entre otros, quienes evitan ese tratamiento de «mal menor o necesario» para llegar a la forma e intentan interpretarla para dar una «expresión coherente a su potencial estético».

Es también por esta razón que el vínculo con la materia en una práctica de carácter experimental demuestra que ni la *geometria fabrorum* ni aquellas reminiscencias vitruvianas son un impedimento para negar el desarrollo tecnológico; en todo caso, para promoverlo apropiadamente, lo que requiere, de forma imprescindible, el desarrollo de un pensamiento crítico como aquel pensamiento que piensa sobre el pensamiento (Rieznik, 2021), interpelando las ideas y evitando el autoengaño. Esta condición material de la arquitectura es la que impide estacionarse exclusivamente en el espacio de la abstracción al que conduce alguna etapa del proyecto, especialmente estética o de imagen, donde cierta resistencia a la vinculación con las leyes físicas parece ser la consecuencia de cierta incomodidad con las restricciones que la realidad le impone a la creatividad (Valero Ramos, 2021).

Los prototipos

Retomando y resignificando propuestas académicas desarrolladas hace dos décadas por los profesores Walter Kruk, Duilio Amándola y Fernando Tomeo Cravero, a partir del intercambio académico realizado en ese momento con universidades del Grupo Montevideo, se decidió en el ámbito del Departamento de Producción del IT, en articulación con los profesores designados para la unidad curricular Construcción III, trabajar con los estudiantes, en el segundo semestre

de 2023, en la construcción de prototipos a escala real representativos de las diversas tecnologías que estaban analizando.

Para este emprendimiento se estableció un contacto con la Liga de la Construcción del Uruguay, y, por intermedio de ella, con las empresas agremiadas, con el fin de solicitar un espacio físico en el predio de la Feria de la Construcción y la colaboración material y económica para la realización de doce prototipos representativos del trabajo de los estudiantes.

Para entender este proceso es fundamental tener en cuenta que en este nivel del estudio de la materialización los estudiantes trabajan en contextos definidos, con condicionantes sociales, económicas, físicas y productivas, entre otras, lo que evita la formulación de propuestas genéricas y favorece el contacto directo con las tecnologías. Adjunto a la propuesta del contexto, los estudiantes reciben un anteproyecto arquitectónico básico, que evita las etapas iniciales del proceso del proyecto formal-espacial, pero, a medida que avanzan en la definición tecnológica, hacen ajustes dimensionales, diseño de instalaciones, recaudos escritos, entre otros; desde el punto de vista didáctico, también se utiliza como guía de trabajo la norma UNIT 1208:2013, *Proyectos de construcción de edificaciones - Desarrollo del proyecto de arquitectura - Proceso y documentación*, promoviendo de esta forma la aproximación al concepto de proyecto ejecutivo o ejecutable.

Por otra parte, el trabajo de producción de prototipos es un ejercicio colectivo, en grupos de estudiantes supervisados por docentes, que comienza con el diseño del prototipo, determinado como un sector del proyecto arquitectónico del contexto, la planificación de su producción, el metraje y el cómputo de los materiales requeridos, la definición de las herramientas necesarias y, especialmente en el marco de la feria, deben definir un cronograma preciso como condicionante especial de un evento que define el día de ingreso a la feria, el cierre de este trabajo con motivo de la inauguración, y la demolición y el retiro de los materiales cuando el emprendimiento de la Liga finaliza.

En la ejecución de los prototipos, y evitando juicios simplistas, el objetivo se centra, especialmente, en el contacto directo con la materialidad, para muchos y muchas estudiantes, prácticamente un descubrimiento del potencial del «hacer», del uso de herramientas, y de una reflexión tan histórica como necesaria de las habilidades propias de quienes fabrican herramientas para fabricar otras y, transformando la materia y las ideas, construyen Humanidad; en definitiva, los prototipos permiten «pensar con las manos», es decir, se trata de una estrategia que admite la experimentación rápida y reduce la incertidumbre (Forniés-López, 2022). En este sentido, el prototipo no ofrece una solución final, pero demuestra la utilidad y factibilidad de la idea y, en este caso, colabora en la tarea didáctica del equipo docente de Construcción III en la interpelación a cada grupo de estudiantes proponentes de la tecnología. Para la arquitectura esto no es nuevo; existen múltiples ejemplos, algunos verdaderamente paradigmáticos, como es el caso de Jean Prouvé, cofundador de la *Union des Artistes Modernes*, quien imaginó la arquitectura en una sensible y clara unión con el arte y la producción industrial. La investigación con prototipos permitió a este diseñador y constructor francés

5. Para algunos profesores, como es el caso del arquitecto español Helio Piñón, el término material define todos aquellos recursos utilizados también para las tareas específicas del diseño, como imágenes, dibujos, escritos, entre otros.

la posibilidad de verificar y confirmar las instituciones para, con posterioridad, evolucionar a partir de ellas (Arribas Blanco, 2013). El profesor titular de Proyectos Arquitectónicos de la ETSAM de Madrid, Ulargui Agurruza (2019, p. 13), presenta una mirada similar a la que inspiraba a Prouvé, muy asociada a la innovación, y pese al reconocimiento de lo que identifica como «enormes avances, estudios y análisis que pueden aparecer desde la concepción de un invento a su materialización en un prototipo», entiende que el aporte fundamental está en el desarrollo creativo de nuevas alternativas y considera que es precisamente este el verdadero sentido de la producción de prototipos, independiente de la utilidad que aparenta, en primera instancia, por centrarse en lo matérico, lo tangible, lo existente.

Es indudable que esta formulación didáctica también establece una discusión imprescindible y actual, basada en la relación entre el trabajo artesanal, industrial y de fabricación digital, que a lo largo de la historia modificaron, no siempre mediante buenas prácticas, el mundo del trabajo y sus actividades productivas, generando el temor por el desarrollo tecnológico que ya dejaba plasmado Miguel de Cervantes (1547-1616) en las páginas de *Don Quijote de la Mancha*. Paulatinamente, y ya desde el siglo XXI, se profundiza el concepto de que en la vida de la gente las tecnologías se han convertido en elementos imposibles de desconocer, que se introducen en los diversos ámbitos de desempeño de las personas, alterando su existencia, convirtiéndose en el ambiente humano y, a partir de la mezcla de elementos naturales y artificiales, constituyen una nueva y singular cotidianidad (Valera, 2022).

De todas formas, es válido aclarar que en el desarrollo del pensamiento del arquitecto y la arquitecta las tres estrategias del hacer (artesanal, industrial, fabricación digital), con su correspondiente y diferente incidencia de la tecnología, no necesariamente son contradictorias ni sus intervenciones excluyentes. Es desafiante considerar que, si el producto final de la materialización del proyecto de arquitectura es un objeto tangible, la mirada artesanal, en cuanto a la búsqueda de la perfección y al ritmo experimental de la solución de problemas (Sennett, 2009) —hecho que establece evidentes paralelismos entre el alfarero y el programador de una impresora 3D—, sitúa al arquitecto o la arquitecta en el complejo lugar de pensar como artesanos haciendo un buen uso de la tecnología. En esta dirección, puntualizaba Heidegger (1962, p. 15) en la conferencia que dictó en noviembre de 1953, denominada *La pregunta por la técnica*, que de acuerdo a su criterio es válido afirmar que «la técnica⁶ moderna es un medio para un fin», es decir, manifiesta una visión instrumental, pero con la aclaración de que dicho uso debe ser adecuado, adelantando que el dominio de esta se hace «tanto más urgente cuanto más amenaza la técnica con escapar al control humano». Y la mencionada «amenaza» no debería visualizarse en el siglo XXI exclusivamente por el atentado ecológico, sino por todas aquellas acciones que afectan el desarrollo emocional de la persona.

A estos efectos, resulta extremadamente interesante la posición del Lochmann (2021, p. 137), un licenciado en Filosofía de la Sorbona que decidió tra-

6. Independiente de las traducciones, en la actualidad se entiende que la palabra «técnica» debería ser sustituida, o acompañada, por la palabra «tecnología».

bajar unos años como carpintero de obra en la recuperación y construcción de estructuras de madera para cubiertas edilicias, quien aclara que el trabajo con la madera le permitió entender que no es la artesanía, como tampoco la industria ni la fabricación digital, un área del conocimiento estancado, fijo, sino que se inventa en todo momento, tanto en los materiales como en los procedimientos de trabajo. Por otra parte, aclara que, a su entender, uno de los factores de progreso para esta época, «más que la huida hacia delante», es la reutilización de algunos saberes en combinación con los desarrollos contemporáneos y que «la proliferación de nuevos artesanos, de *fab labs*, de micro-cervecerías, tanto en la ciudad como en el campo, es el reflejo de ello». Por otra parte, lo más destacable de su libro *La vida sólida* es una reflexión final a partir de su experiencia en la carpintería, en la que plantea que aprendió a pensar materialmente sirviéndose de sus manos y «admitiendo el veredicto de las cosas».

El trabajo con los prototipos no fue otra cosa que permitir a los estudiantes admitir el veredicto de las cosas.

Reflexiones finales

El desarrollo tecnológico vinculado a la materialización del proyecto arquitectónico no puede desconocer la necesidad de establecer prácticas experimentales que permitan, a temprana edad, establecer un contacto directo, intelectual, manual y, en definitiva, fenomenológico del mundo material y de la producción. No se puede transformar la realidad sin conocerla, y en la materialización de la arquitectura la teoría aislada de la práctica puede convertirse en un conocimiento pasivo (Sutz y Bortagaray, 2024). Un ejemplo claro de esta situación es el uso aislado de la producción de los sistemas de representación contemporáneos, no necesariamente los de información, donde la perfección de la geometría está completamente reñida con una materialidad de condición inestable.⁷ Esta situación es la que algunos pensadores contemporáneos plantean con el uso del CAD, en el sentido de que la simulación puede ser un sustituto insuficiente de la experiencia táctil (Sennett, 2009).

En los últimos años se ha consolidado una visión de la enseñanza de la arquitectura vinculada, casi en forma exclusiva, a la reflexión sobre aspectos pedagógicos; en los diferentes ámbitos de la FADU de la Udelar se evalúa el Plan de Estudios vigente, lo que, si bien es imprescindible, no debe ser excluyente de la discusión sobre la didáctica de la arquitectura. Se tiene, en este espacio, el gran desafío de que, al decir del filósofo uruguayo y rector de la Udelar doctor Carlos Vaz Ferreira (1872-1958), también es imprescindible «enseñar a ignorar», a tomar consciencia de la inmensidad del conocimiento y de la búsqueda constante por avanzar.

Por otra parte, la construcción de prototipos integra didácticamente un tipo de prácticas que requiere espacios físicos adecuados en cuanto a dimensiones y equipamiento, que permitan planificar para varios años y que, en definitiva, faci-

7. Es bastante común escuchar que en el ámbito político, y generalmente haciendo referencia a la honestidad de los representantes, «no alcanza con serlo... hay que parecerlo». Esta expresión es aplicable a la arquitectura, pero de manera inversa, es decir, «no alcanza con parecer arquitecta... hay que serla».

liten darle continuidad al trabajo, experimentando en temas vinculados a la intervención en construcciones existentes, sustentabilidad, análisis de ciclo de vida, durabilidad y mantenimiento. Para este año 2024, y a partir de la intermediación del decano de la FADU, profesor arquitecto Marcelo Danza, y de la Dirección General de Arquitectura de la Udelar, se utilizará un sector del Campus Universitario Luisi-Janicki: Pioneras Universitarias (ex Facultad de Veterinaria).

Es evidente que, dado el perfil profesionalizante que tiene la enseñanza de la arquitectura, toda modificación de la didáctica implicará, en mayor o menor medida, un potencial insumo para la reinterpretación del mundo del trabajo vinculante. En este sentido, es válido considerar algunas reflexiones con respecto a la forma de trabajo del arquitecto Danilo Veras en México, quien *se apropia de cada uno de los procesos que implican el acto de proyectar y producir la obra arquitectónica*, desde la idea, el análisis de las tecnologías y los materiales hasta la gestión del proceso productivo y —algo particularmente transformador— la formación de sus operarios/obreros, identificados como aprendices/artesanos, lugar en el que también debe ubicarse el arquitecto o la arquitecta, ya que de todos y en todo lugar existen potenciales aprendizajes (Montiel, 2012, p. 5).

La única forma de avanzar en el desarrollo de didácticas generales de la arquitectura y específicas del área tecnológica es obligándolas, tensionándolas, interpe-lándolas de forma constante; para Construcción III también es posible explorar una didáctica específica, cuyo proceso se podría sintetizar como el trayecto que se establece a partir de una situación problema, a la que se denomina contexto; el trabajo práctico con el objetivo de identificar y proponer tecnologías apropiadas desde la información, comunicación y reflexión permanente; la construcción de un prototipo como experiencia de un trabajo empírico que determine un objeto tangible, vinculante del estudiante con la materialidad, y la generación de un ámbito de evaluación formativa, colectiva e individual, durante todo el curso.

La construcción de conocimiento también obliga al ejercicio introspectivo del «cómo debe hacerse», y se debe asumir que la investigación para la definición epistemológica no es eludible si la FADU pretende estar a la altura de las condiciones del siglo XXI.

Referencias bibliográficas

- Argullol, R. (2008). *Aventura. Una filosofía nómada*. Acantilado.
- Arribas Blanco, R. (2013). Jean Prouvé y la fabricación de prototipos como estrategia proyectual de una arquitectura evolutiva. Reflexiones sobre el papel de la técnica. Actas del Octavo Congreso Nacional de Historia de la Construcción, España.
- Bennett, J. (2022). *Materia vibrante. Una ecología política de las cosas*. Caja Negra.
- Burke, P. (2021). ¿Qué es la historia del conocimiento? Cómo la información dispersa se ha convertido en saber consolidado a lo largo de la historia. Siglo XXI Editores.
- Burke, P. (2022). *El polímata: una historia cultural desde Leonardo Da Vinci hasta Susan Sontag*. Alianza.

- Campo Baeza, A. (2017). *Textos críticos*. Ediciones Asimétricas.
- Cascante N. et al. (2020). Formación docente en didáctica universitaria en la pandemia: entre la reflexión pedagógica y la instrumentalización. *InterCambios. Dilemas y Transiciones de la Educación Superior* 7(2), Universidad de la República.
- Coaldrake, W. (2021). *El camino del maestro carpintero. Las herramientas y la arquitectura japonesa*. Satori.
- Cupani, A. (2006). La peculiaridad del conocimiento tecnológico. *Scientiae Studia* (4), 3, 353-371. Portal de Revistas de la Universidad de San Pablo. <https://www.revistas.usp.br/ss/article/view/11079>
- Díaz, E. (2010). *Entre la tecnociencia y el deseo. La construcción de una epistemología ampliada*. Biblos.
- De Ferrari, F. (2022). *Harquitectes. Textos y conversaciones*. Puente Editores.
- Eisenman, P. (2013). Arquitectura, sintaxis y emergencia de una nueva subjetividad. Entrevista de Iman Ansari. <https://www.an-onymous.com/peter-eisenman>
- Fogué U. (2022). *Las arquitecturas del fin del mundo. Cosmotécnicas y cosmopolíticas para un futuro en suspenso*. Puente Editores.
- Forniés-López, I. (2022). Evaluar la creatividad con prototipos. Métricas basadas en objetivos. Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación. Actas de Diseño. Vol. 41, pp. 374-377. Universidad de Zaragoza.
- Grimson, A. (2011). *Los límites de la cultura. Crítica de las teorías de la identidad*. Siglo XXI Editores.
- Han, Byung-Chul (2022). *No-cosas. Quiebres del mundo de hoy*. Taurus.
- Heidegger, M. (1962). *La pregunta por la técnica*. Herder Editorial.
- Heringer, A. (2022). *Essential Beauty*. Fundación ICO; Arquitectura Viva.
- Lochmann, A. (2021). *La vida sólida. La carpintería como ética del hacer*. Catarata, Colección Arquitecturas.
- Magallanes, C. et al. (2022). Haciendo del aula universitaria un lugar de pensamiento: aportes desde una experiencia. *InterCambios. Dilemas y Transiciones de la Educación Superior* 9(1), 13-22. Universidad de la República.
- Mohr, A. (2010). Experiencias en el taller [artesano]. La construcción de conocimiento profesional en arquitectura. VI Jornadas de Sociología de la UNLP. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Sociología, La Plata.
- Montaner, J. M. (2023). *Renombrar la arquitectura en su evolución técnica, formal y ética*. Gustavo Gili.
- Montiel, M. (2012). Tecnologías intermedias. La experiencia de Danilo Veras. *RUA*. Universidad Veracruzana. Facultad de Arquitectura. Publicaciones periódicas.
- Ordine, N. (2013). *La utilidad de lo inútil. Manifiesto*. Acantilado.
- Pallasmaa, J. (2012). *La mano que piensa. Sabiduría existencial y corporal en la arquitectura*. Gustavo Gili.
- Pallasmaa, J. (2019). *Tocando el mundo*. Ediciones Asimétricas.
- Pérez-Ilzarbe, P. (2005). La búsqueda de la verdad: filosofía y ciencias en Carlos Vaz Ferreira. *Anuario Filosófico*. Departamento de Filosofía, Universidad de Navarra. Notas: XXXVIII/3, pp. 801-820.

- Prieto, E. (2018). *La vida de la materia. Sobre el inconsciente del arte y la arquitectura*. Ediciones Asimétricas.
- Ribot, A. (2020). *Prototipar. Cómo industrializar casi cualquier arquitectura*. CoLab.
- Rieznik, A. (2021). *Tabú. Mejor hablar de ciertas cosas*. El Gato y la Caja.
- Roca, A. (2011). La superstición moderna: ciencia y tecnología en la mirada antropológica. *Voces en el Fénix* 8 (2), 84-89.
- Rodríguez Calero, I. et al. (2022). *Prototyping strategies for stakeholder engagement during front-end design: Design practitioners' approaches in the medical device industry*. University of Michigan, George G. Brown Laboratory, Ann Arbor.
- Sabaté, J. (2003). *Materialidad*. Carlos Ferrater. Torho.
- Sadin, E. (2020). *La inteligencia artificial o el desafío del siglo. Anatomía de un antihumanismo radical*. Caja Negra.
- Sennett, R. (2009). *El artesano*. Anagrama, Colección Argumentos.
- Sutz, J. y Bortagaray, I. (2024) (Comps.) *Desarrollo, ciencia, tecnología, innovación y sus interacciones. Perspectivas y propuestas diversas*. Fin de Siglo.
- Tovar-Gálvez, J. et al. (2016). Epistemología de la tecnología y sus implicaciones didácticas: estudio de concepciones de estudiantes de ingenierías. *Revista Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad* 5, 1. Universidad Autónoma de Colombia.
- Ulargui Aguirruza, J. (2019). La primera vez. Los prototipos. *Veredes, Arquitectura y Divulgación* 2, 13-15.
- Valera, L. (2022). *Espejos. Filosofía y nuevas tecnologías*. Herder Editorial.
- Valero Ramos, E. (2021). *La teoría del diamante y el proyecto de arquitectura*. Abada Editores.

Referencias web

Neuroarquitectura. <https://www.neuronalab.com/>