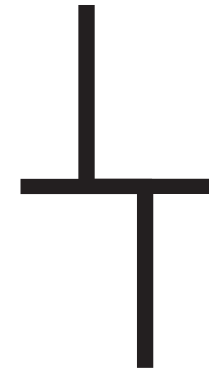


TEXTOS DE TECNOLOGÍA



REVISTA DEL INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

AÑO 5
NÚMERO 09
DICIEMBRE DE 2024
MONTEVIDEO
URUGUAY



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
DR. RODRIGO ARIM
RECTOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA,
DISEÑO Y URBANISMO
ARQ. MARCELO DANZA
DECANO

CONSEJO FADU
ORDEN DOCENTE
LUÍA BOGLIACCINI
ANA VALLARINO
DANIEL BERGARA
MERCEDES MEDINA
JUAN ARTICARDI
ORDEN ESTUDIANTEL
ANDREA GARCÍA
MAILÉN DÁVILA
VALENTINA HERNÁNDEZ
ORDEN EGRESADOS
SONIA PRIETO
MERCEDES ESPASANDÍN
GUILLERMO REY

COMISIÓN DEL INSTITUTO
DE TECNOLOGÍAS
ORDEN DOCENTE:
ARIEL RUCHANSKY
FEDERICO GIMÉNEZ
JESSICA BERÓN
GRACIELA MUSSIO
LAURA BOZZO

ALTERNOS:
ALEJANDRO FERREIRO
TIAGO MACHAIN
EUCD, UA ASOCIADA:
SARITA ETCHEVERRY
ORDEN EGRESADOS:
EVANDRO SARTHOU

ALTERNOS:
ANDRÉS CROZA
ORDEN ESTUDIANTEL:
FELIPE RODRÍGUEZ
ALTERNOS:
MATHÍAS GONZÁLEZ
VALENTINA BARRACO
JOSÉ SILVEIRA

DIRECTORA DEL INSTITUTO
DE TECNOLOGÍAS:
LAURA BOZZO

TEXTOS DE TECNOLOGÍA

© IT - FADU - UDELAR, 2024,
MONTEVIDEO, URUGUAY

COMITÉ EDITORIAL
MARIO BELLÓN
JUAN JOSE FONTANA
JORGE GAMBINI
CLAUDIA VARIN
GUILLERMO ZUBELDÍA

CORRECCIÓN DE ESTILO
ROSANNA PEVERONI

DISEÑO Y ARMADO
JOSÉ DE LOS SANTOS

PUBLICACIÓN COMPUESTA CON TITILLIUM WEB
(OPEN FONT LICENSE) DISPONIBLE EN
[FONTS.GOOGLE.COM/SPECIMEN/TITILLIUM+WEB](https://fonts.google.com/specimen/Titillium+Web)

AUSPICIA ESTA PUBLICACIÓN



IMPRESIÓN Y ENCUADERNADO POR

ISSN PAPEL: 2730-499X
ISSN EN LÍNEA: 2730-5007
DEPÓSITO LEGAL: 380.991
COMISIÓN DEL PAPEL. EDICIÓN AMPARADA
EN EL DECRETO 218/96

Enseñanza II

TEXTOS DE TECNOLOGÍA

REVISTA DEL INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Contenidos

TEXTOS DE TECNOLOGÍA

AÑO 5
NÚMERO 09
DICIEMBRE DE 2024
MONTEVIDEO
URUGUAY

09

Presentación
COMITÉ EDITORIAL

11

Balance
y perspectiva
COMITÉ EDITORIAL

13

Agradecimientos
COMITÉ EDITORIAL

15

SEPARATA
Escuelas
Latinoamericanas II
FINOTTI, L.

técnica

33

Materialidad al cubo
Evaluación de un ejercicio de primer año
en el taller de proyectos
FOLGA, A.; DE AUSTRIA, A.; CABIRÓ, M.;
BOTTA, N.; FERNÁNDEZ, A.; PERTZEL, A.;
AGUIRRE, G.; RODRÍGUEZ, X.

43

BIO CASA VÁ: diálogo, vinculación tecnológica
y sustentabilidad
Enfoques estratégicos: más allá del proyecto
arquitectónico, el proyecto de desarrollo
MESONES, J.; VARIN, C.; VÁZQUEZ, G.;
PALUMBO, B.; MACHAIN, T.

materia

61

Darwin a través
de la máquina
PAYSSÉ ÁLVAREZ, M.

71

El modelo matérico
como estrategia
didáctica transversal
en la enseñanza
de proyecto
STARICCO, M.

83

La enseñanza del
proyecto en un entorno
cambiante
FRONTINI, P.

experimentación

93

De la tecnología
en el proyecto de
paisaje
ARTICARDI, J.

97

¿Cómo se ha realizado
la enseñanza de la
tecnología en la EUCD?
Reflexiones sobre
dimensiones, roles y
desafíos ...
PORADOSÚ, C.

producción

105

Pabellón Di Tella
ADAMO, S.; FAIDEN, M.

117

Edificio Sáenz Valienta
Universidad Torcuato
Di Tella
FERRANDO, J.

151

Anexo Biblioteca
Di Tella Arquitectura
Universidad Torcuato
Di Tella
EQUIPO EAEU

159

Edificio, parque
y plaza central
Universidad Torcuato
Di Tella
BRUTHER,
IR ARQ+MOGS

169

Pabellón Social
de Paraisópolis
San Pablo
AMORIM, A.; PIRONDI, C.;
OTERO, R.

185

SEPARATA
Oscar Niemeyer II
FINOTTI, L.

Presentación

En los números de este año de Textos de Tecnología se aborda la relación entre la enseñanza y la tecnología en los ámbitos de la arquitectura, el diseño y el urbanismo.

Es posible visualizar dos enfoques.

Uno incluye diferentes estrategias, experiencias didácticas y desarrollos teóricos vinculados a las carreras de grado y de posgrado de nuestra facultad. Variadas experimentaciones surgen en distintos ámbitos como resultado de condicionantes singulares, tales como los programas y contenidos curriculares, los tiempos pedagógicos, la disponibilidad de tecnologías de la comunicación y el contexto particular del cuerpo docente y estudiantil.

El otro es la técnica en los recintos educativos, el análisis de los espacios contruidos en función de los sistemas y componentes tecnológicos que posibilitan su materialización, su uso y su mantenimiento. El diseño de ambientes y dispositivos para la educación articula la tecnología disponible en el medio con distintas ideas sobre la pedagogía. Técnica y materia son capaces de dotar de sentido a la producción de aquellos espacios y artefactos necesarios para el desarrollo de una actividad primordial como la enseñanza.

COMITÉ EDITORIAL

Balance y perspectiva

Estamos en un momento de balance y de perspectiva del proyecto editorial desarrollado desde 2019 en el Instituto de Tecnologías, que ha planteado diversas metas en el transcurso de estos seis años.

Transformar los modelos y crear nuevos espacios de divulgación han sido metas cumplidas en un proceso de maduración de las ideas y de utilización de las nuevas herramientas disponibles.

Ya hemos manifestado la importancia de haber puesto la revista en la plataforma OJS (Open Journal System), con lo que se ha posicionado el trabajo al nivel de uso internacional y generado el espacio de calidad que merecen todos los que participan en su contenido.

Sumamos este año la concreción de una nueva meta: la creación de una maqueta de libro, disponible para publicar los trabajos de investigación de las y los docentes del Instituto de Tecnologías, producto del trabajo del Fondo de Publicaciones y Divulgación creado hace dos años.

En este sentido nos complace anunciar la presentación del primer número de la colección de este fondo, en marzo de 2025, bajo el título «Historia tecnológica de la arquitectura en Uruguay: protagonistas», producto de un trabajo conjunto de docentes del Instituto de Historia y del Instituto de Tecnologías.

La perspectiva marca un momento de renovación del equipo editorial, y las nuevas metas marcadas tienen la prioridad en el mantenimiento de todas las herramientas desarrolladas en este ciclo, que culmina con la publicación de estos números de la revista.

El balance resulta muy satisfactorio porque hemos encontrado la forma de cumplir cada meta trazada y de dejar un camino abierto para la profundización de la propuesta de comunicación.

El desafío que queda planteado es el de integrar las nuevas herramientas de la transformación digital potenciando el trabajo y dando lugar a los equipos de investigación para divulgar y promover sus resultados.

Agradecimientos

Hacia inicios de 2019 surgió la idea, en el Instituto de la Construcción, de crear una revista dedicada a las tecnologías de la arquitectura y el diseño. A fines de ese mismo año, estábamos publicando el número #00 de Textos de Tecnología.

Casi seis años después, creemos haber cumplido un ciclo que nos permite revisar el rico y fructífero camino transitado. Hemos publicado 11 números, 80 artículos libres, 50 proyectos, 12 artículos arbitrados, 9 separatas y 24 artículos editoriales.

La experiencia ha sido un intenso proceso de aprendizaje para todo el equipo editorial. El intercambio de calidad y calidez ha generado la búsqueda continua de la excelencia en cada detalle.

El diseño editorial, realizado por José de los Santos, ha permitido colocar en valor el contenido de cada colaboración. La corrección de estilo, trabajo realizado por diversas correctoras, ha tenido un rol fundamental para asegurar la calidad de la escritura. En este sentido, hacemos una mención especial a Laura Alonso, quien ha participado en la mayor parte de los números publicados.

Sin dudas, es gracias a todas las autoras y los autores que ha sido posible cada una de las publicaciones, así como gracias a cada uno de los estudios que colaboraron y compartieron su producción.

Agradecemos, en particular, a Leonardo Finotti por colaborar en todos los números, por confiar desde el principio en la calidad de la revista y por compartir su producción artística en nuestro medio.

Nada de esto hubiese sido posible sin la presencia, el diálogo, la escucha, la calidez de cada una de las personas que integramos este grupo.

COMITÉ EDITORIAL

Escuelas Latinoamericanas II

LEONARDO FINOTTI

Es artista visual y tiene su trayectoria estructurada sobre dos pilares complementarios, emprendiendo a través de la fotografía tanto una exploración rigurosa de la arquitectura moderna como una investigación de los espacios urbanos anónimos e informales.

En 2008, fue invitado por Barry Bergdoll, curador en jefe del MoMA de Nueva York, para formar parte de la exposición «*Latin America in Construction: Architecture 1955-1980*», un proyecto desarrollado a lo largo de siete años, que reinterpreta visualmente el legado de la arquitectura moderna de América Latina.



FACULTAD DE VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.
MEDELLÍN, COLOMBIA.



CENTRO UNIVERSITARIO DE ARTE, ARQUITECTURA Y DISEÑO -
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA. GUADALAJARA, MÉXICO.



BIBLIOTECA CAMPUS SANTA MÔNICA - UNIVERSIDAD FEDERAL
DE UBERLÂNDIA, UBERLÂNDIA MG, BRASIL.



SALA DE MÚSICA - CIUDAD ABIERTA DE RITOQUE.
VALPARAISO Y REGION, CHILE.



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
UNIVERSIDAD DE SAN PABLO, SAN PABLO, BRASIL.



FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
MONTEVIDEO, URUGUAY.



FACULTAD DE FILOSOFÍA - UNIVERSIDAD ESTATAL PAULISTA,
SAN CARLOS, SP, BRASIL.

T

técnica

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 *tríada 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

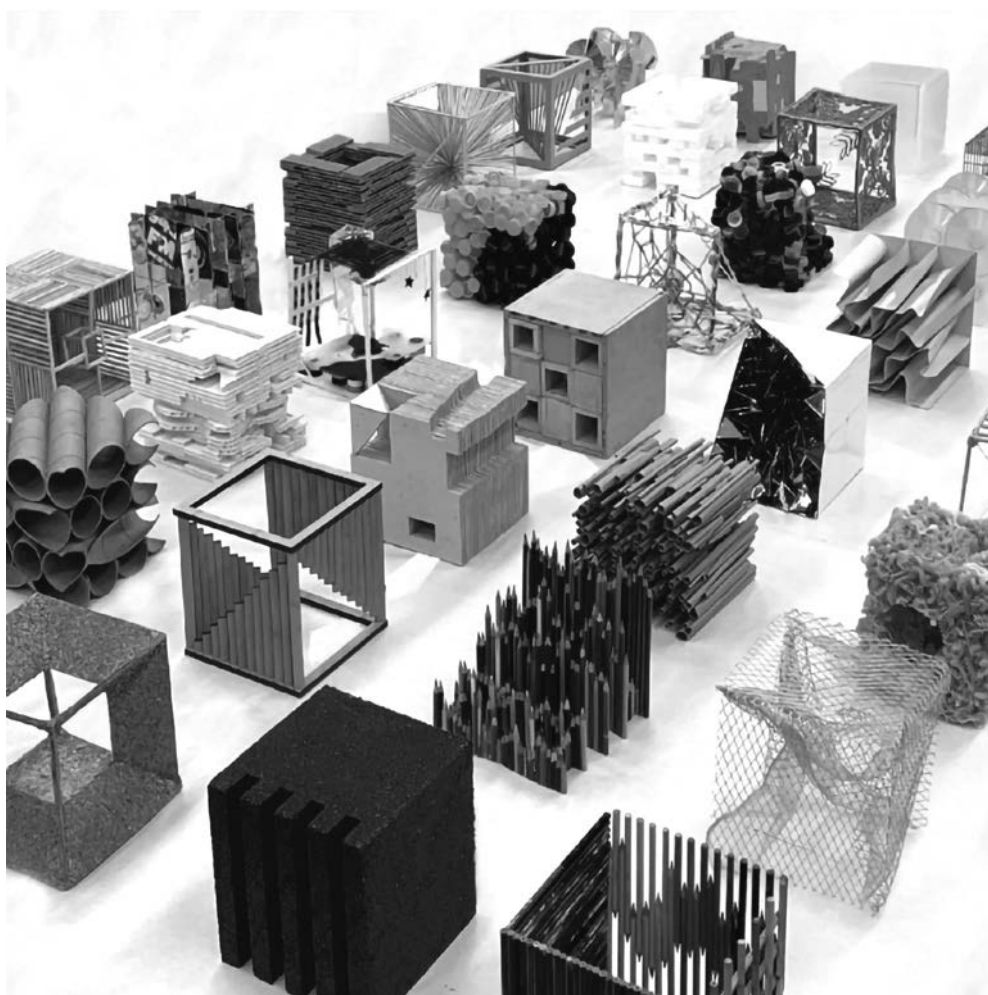


FIGURA 1. TRABAJOS REALIZADOS EN EL CURSO PYR 2022. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

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).

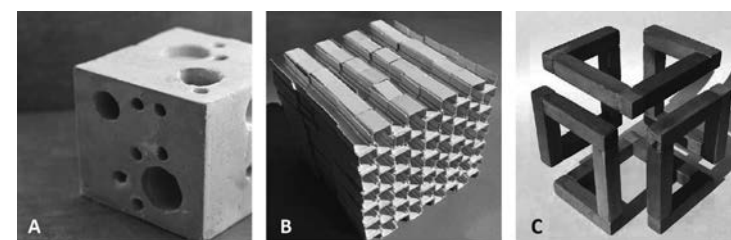


FIGURA 2. TRABAJOS REALIZADOS POR LOS ESTUDIANTES SANTIAGO BOCCHI (A), VALENTINA ANRÓ (B) Y FELIPE SORRONDEGUI (C) EN EL CURSO PYR DEL TALLER ARTICARDI. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

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.

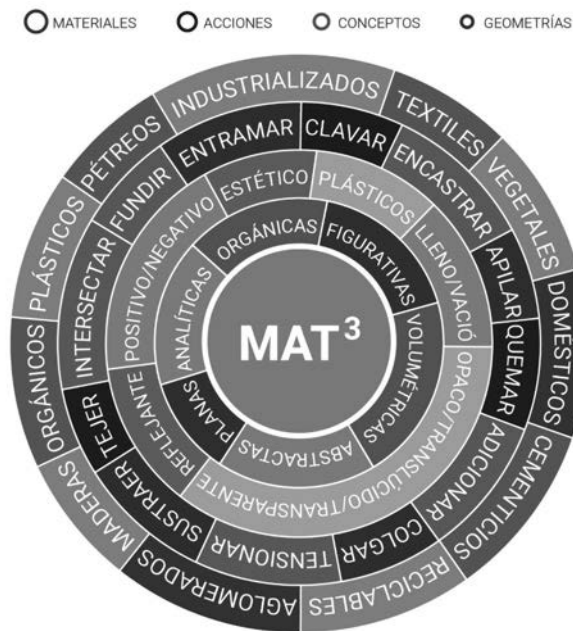


FIGURA 3. LA BRÚJULA DE CONCEPTOS. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

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.

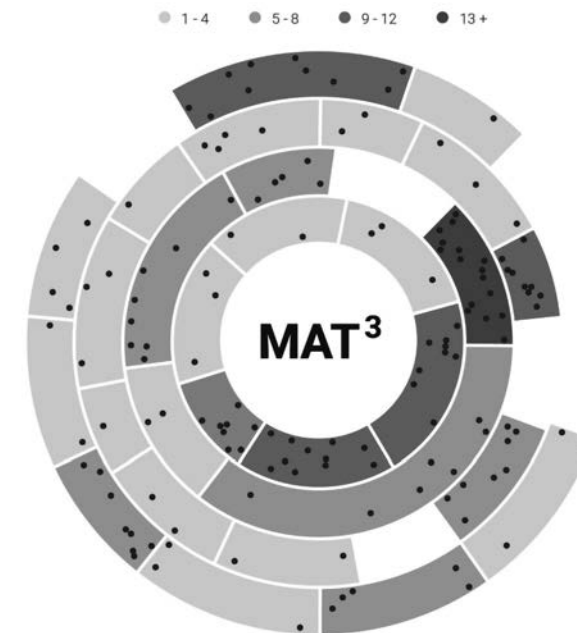
- La primera categoría incluye los *materiales admitidos* para la realización del ejercicio: textiles, vegetales, domésticos, cementicios, reciclables, aglomerados, maderas, orgánicos, plásticos, pétreos e industrializados.
- La segunda categoría hace referencia a las diferentes *acciones* que se pueden 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

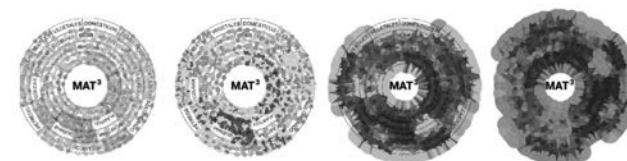


FIGURA 4. ANÁLISIS GRÁFICO DE AUTOEVALUACIÓN. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

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

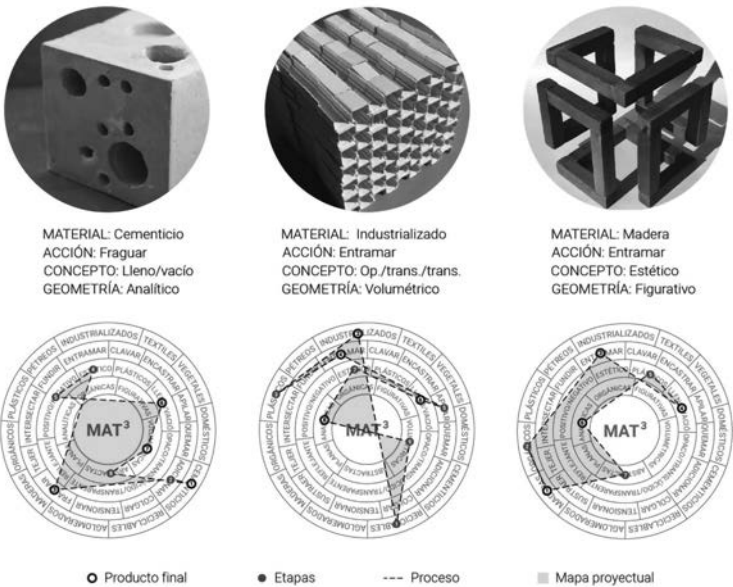


FIGURA 5. PROPUESTA HACIA UNA NUEVA AUTOEVALUACIÓN PROCESUAL.
FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

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>

BIO CASA VÁ: diálogo, vinculación tecnológica y sustentabilidad*

Enfoques estratégicos: más allá del proyecto arquitectónico, el proyecto de desarrollo

JESSICA MESONES
CLAUDIA VARIN
GABRIELA VÁZQUEZ
BRUNO PALUMBO
TIAGO MACHAIN

Arquitecta (FADU-Udelar, 2018). Maestranda en Manejo Costero Integrado. Docente del programa Prácticas en Territorio, del Consultorio de Vivienda y Hábitat y del curso Diseño de Arquitectura con Tierra (FADU-Udelar). Integrante de la Red de Bioconstrucción del Uruguay.

Arquitecta (FARQ-Udelar, 2014). Magíster en Arquitectura, área tecnológica (FADU-Udelar, 2023). Doctoranda en Arquitectura (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina). Docente en la FADU-Udelar y en el IEC-UTU. Integrante de la Red Iberoamericana Proterra.

Arquitecta (FADU-Udelar, 2018). Docente ayudante en investigación y extensión del equipo de Tecnología de Tierra. Integrante de la Red de Bioconstrucción del Uruguay.

Arquitecto (FADU-Udelar, 2018). Docente ayudante en extensión del equipo de Tecnología de Tierra. Integrante de la Red de Bioconstrucción del Uruguay.

Estudiante avanzado de Arquitectura (FADU-Udelar). Ayudante en el Instituto de Tecnologías, Departamento de Ambiente Construido, Área de Clima y Confort. Docente de Acondicionamiento Natural y Sustentabilidad en la carrera de Arquitectura.

Resumen

El proyecto Bio Casa Vá se desarrolla en colaboración con la FADU, la Huerta Comunitaria Casavalle y otros entes académicos y comunitarios, enfocados en abordar la deficiencia cualitativa de la vivienda. Su objetivo es mejorar la calidad de vida en Casavalle, una zona periférica de Montevideo, mediante la construcción sustentable con materiales naturales como madera, tierra y fibras naturales, promoviendo la construcción colaborativa y el co-diseño con las comunidades locales. Las estrategias pedagógicas propuestas en talleres, cursos y pasantías, facilitan la socialización de conocimientos y fortalecen la autonomía de quienes participan. Se producen y difunden cartillas infográficas y didácticas para guiar los procesos constructivos y consolidar el aprendizaje. El enfoque pedagógico integra la práctica y la teoría, basándose en la educación popular y la vinculación tecnológica para permitir que quienes se involucran compartan y adquieran nuevos conocimientos. Los resultados muestran una mayor participación y una aprehensión de los conocimientos por parte de la comunidad, lo que se traduce en un impacto auténtico en la inclusión social y el desarrollo de un hábitat sustentable. Además, el proyecto ha facilitado la creación de alianzas estratégicas y ha sentado las bases para la sistematización y escalabilidad futura de la metodología.

* Este artículo fue producido para el IV Terra Education. Cambiar de escala. Escuela de Arquitectura de Grenoble, 2024.

Introducción

Las situaciones de precariedad habitacional en áreas urbanas presentan un desafío complejo, demandando respuestas integrales y sostenibles (Alvez 2021; Recalde 2015). La cuenca Casavalle es de las áreas con mayor conflictividad socioterritorial de la ciudad de Montevideo. Ante esto, se requiere un enfoque que aborde las dimensiones materiales, sociales y ambientales del problema habitacional. La Universidad de la República (Udelar), junto a actores locales, asume el desafío político y estratégico al mejorar viviendas en la periferia de Montevideo, especialmente en la cuenca Casavalle. Este proyecto promueve las construcciones sustentables con materiales locales como tierra cruda, bambú, fibras naturales y madera, involucrando a la comunidad académica y organizaciones sociales de base barrial.

Bio Casa Vá se enmarca en la articulación entre el colectivo de vecinas y vecinos de la Huerta Comunitaria de Casavalle, los espacios académicos del Programa Prácticas en Territorio: *FADU en Casavalle*, el Consultorio de atención a la vivienda y hábitat en la emergencia (Cavhe) de la Udelar y el equipo de Investigación de arquitectura con tierra del Instituto de Tecnologías de la FADU. El proceso inició en 2020, su alcance comprende desde la construcción de la demanda hasta la realización de proyectos ejecutivos, incluyendo planificación de obra hasta encuentros de ejecución. La propuesta valida y visibiliza tecnologías constructivas con materiales naturales de fácil acceso y baja huella ecológica en la producción de vivienda social. Facilita la apropiación de estas tecnologías por parte de la comunidad, iniciando con el asesoramiento de dos viviendas (Figura 1), las cuales manifestaron interés en trabajar con materiales naturales y abrir su proceso de autoconstrucción como espacio de aprendizaje comunitario y académico. Este compromiso ha evolucionado hasta establecer interacciones e intercambios con los centros educativos de referencia en la zona, expandiendo significativamente el alcance a quienes se involucran.

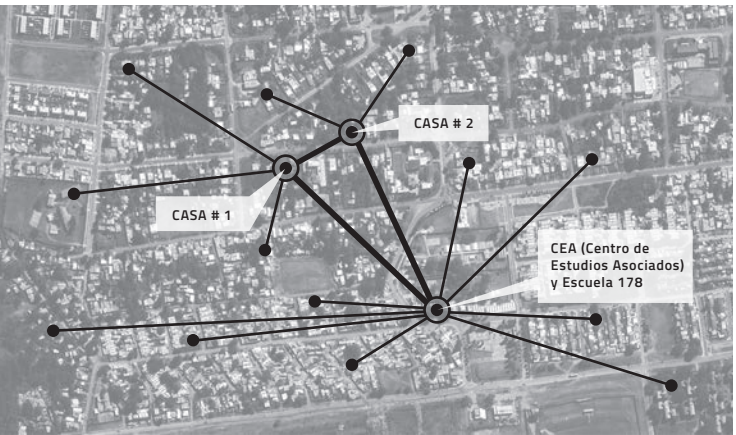


FIG. 1. INTERVENCIÓN TERRITORIAL DE LA PRÁCTICA. ELABORACIÓN PROPIA.

Contextos

EL CONTEXTO GEOGRÁFICO Y EL AULA TERRITORIAL

La cuenca Casavalle es de las áreas con mayor conflictividad socioterritorial de la ciudad de Montevideo, donde se concentra gran parte de los asentamientos, problemáticas de hacinamiento, desempleo, informalidad laboral, y dificultades de acceso a servicios básicos, entre otras (Capandeguy 2018). La misma se ubica en la zona norte de Montevideo, a 10 km de distancia del centro histórico, donde se localiza, entre otros servicios, la FADU. Mientras en el resto de la ciudad se habla de una población envejecida, en la zona se identifica una mayoría de población joven, que vive en condiciones precarias y que presenta fuertes problemáticas sociales (Intendencia de Montevideo 2019).

En la complejidad socio-habitacional, surgen desafíos y oportunidades para nuevas formas de enseñanza y aprendizaje. Desde la Udelar se desafía a promover la apertura hacia la comunidad. La fragmentación territorial y sus dinámicas constituyen formas integrales de subjetividad. Los aspectos sociales, culturales, económicos y políticos se entrelazan en la producción de formas de ser mediante prácticas específicas. Diversos tipos de espacialidades configuran la subjetividad a través de la composición, descomposición y mediaciones (Pedrosian 2012; De los Santos et al. 2022).

EL CONTEXTO ACADÉMICO E INSTITUCIONAL

El programa de prácticas en territorio (*FADU en Casavalle* - FenC) trabaja en construir confianza y motorizar procesos de construcción de demandas, que desde la cercanía a las comunidades, permiten entretener problemáticas reales con la vida académica del servicio y de otros servicios universitarios. Durante este proceso dialógico se trabaja enfocados en articular las distintas carreras de grado del servicio, vincular diversidad de cursos curriculares, pasantías académicas y otros dispositivos pedagógicos. En 2020 irrumpe la pandemia y deja aún más visible la problemática en cuanto a la calidad de los espacios habitacionales y se abre la oportunidad de instalar en la FADU el Consultorio de atención a la vivienda y el hábitat en la emergencia (Cavhe). Inicialmente, el Cavhe se vinculó con el Programa Integral Metropolitano de la Udelar y en la actualidad se vincula también con el Programa Aprendizaje y Extensión de la Udelar y la Facultad de Psicología. El dispositivo articula con el equipo de Investigación de arquitectura con tierra del Instituto de Tecnologías (IT) de FADU¹.

En el proceso de desarrollo de Bio Casa Vá se han vinculado cientos de estudiantes universitarios, de educación técnica profesional IEC-UTU² y de educación secundaria provenientes de otras zonas de Montevideo, así como también decenas de docentes de Udelar, vecinas, vecinos a través de pasantías, cursos y prácticas –generalmente curricularizadas–. Han participado también las brigadas solidarias *Aurelio Piccone* de la Agrupación de Funcionarios de las Usinas y Transmisiones Eléctricas del Estado (AUTE), la brigada solidaria *Agustín Pedroza* del Sindicato Único Nacional de la Construcción y Anexos

1. Espacio de referencia académica sobre la tecnología constructiva con tierra.

2. Instituto de Enseñanza de la Construcción, Universidad del Trabajo del Uruguay.

(SUNCA) y la Red de Bioconstrucción del Uruguay. También se relaciona con la Intendencia de Montevideo (IM) a través de la entrega de canastas de materiales en el marco del plan de Apoyo Básico a la Ciudadanía (ABC), y canastas de materiales con Plan Juntos, el cual depende del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MVOT).

Enfoques y métodos

Desde un enfoque del «buen vivir» se busca atravesar las diversas estrategias desarrolladas. Esta visión propone una filosofía de desarrollo que trasciende el crecimiento económico, priorizando la armonía con la naturaleza, la equidad social y el respeto por la diversidad cultural. Desde esta perspectiva, la academia tiene un rol crucial en promover una ciudadanía activa y diversa que contribuya a la formulación de políticas públicas sostenibles, alentando el diálogo entre múltiples cosmovisiones y enfoques de vida para lograr un desarrollo más equitativo y respetuoso con el entorno (Gudynas 2011).

Se utilizan metodologías activas, donde las y los docentes se enfocan en guiar procesos de aprendizaje, gestionar actividades (Figura 2), tiempos, recursos, climas, equipos, espacios, diversificar las voces, en definitiva, diseñar «experiencias de aprendizaje que resulten significativas para los estudiantes» (Pérez Aguirre, 2023 p.105). Lo cual, promueve estudiantes activas y activos. Estas metodologías se asocian a *learning by doing* –aprender haciendo– donde se encuentra una diversidad de estrategias según las disciplinas que permiten desarrollar conceptos teóricos y pensamiento complejo a través de la experiencia vivencial. Estos métodos generan autonomía en las y los estudiantes y les permiten generar una actitud crítica frente a nuevos problemas de modo de discernir la problemática abordada (Pérez Aguirre 2023; Pinos Medrano 2015).

Por otro lado, se trabaja a partir del asesoramiento situado que se basa en el diálogo interactivo y la comprensión de los contextos específicos de las personas que buscan orientación. Es un eje fundamental del enfoque metodológico planteado. Busca promover la interacción entre los conocimientos de quienes consultan y la perspectiva de profesionales universitarios, como arquitectas y arquitectos, para ofrecer respuestas pertinentes a los problemas planteados. Este enfoque promueve la participación activa de sujetos en la búsqueda de soluciones a sus necesidades habitacionales, mientras que también implica un aprendizaje para profesionales universitarios al comprender las diferentes formas de habitar y evitar juzgar desde sus propios marcos culturales e ideológicos (Alves et al. 2021; Marzioni 2012). Busca atender la idiosincrasia de la situación de asesoramiento y encontrar el apoyo teórico en marcos disciplinares múltiples y diferentes, que convergen en distintos puntos, para atender a los requerimientos de cada situación en particular, aprovechar conocimientos y reflexiones acerca de las propias prácticas de asesoramiento (Brovelli 2000).



FIG. 2: GRÁFICOS DE DIFUSIÓN DE CONVOCATORIAS. ELABORACIÓN FADU EN CASAVALLE

Se utiliza la metodología que plantea Iazana Guizzo (2021), en la cual favorece la apropiación, a través de jornadas de socialización y activación tecnológica. La familia acompaña el proceso de aprender haciendo –un ida y vuelta, con estudiantes y docentes–, y vuelca esas herramientas en el transcurso del proceso de obra. En cada encuentro, de cada jornada, la familia progresivamente se apropia, adapta técnicas y procedimientos a las condiciones de su terreno, con sus particularidades. La aprehensión en la ejecución de los procedimientos constructivos posibilita el involucramiento de las familias en la construcción, identificando su avance en cada etapa (Varin 2023).

Estrategias pedagógicas

Las diversas estrategias pedagógicas abordadas en la propuesta involucran la participación de estudiantes, vecinas, vecinos y docentes, se basan en la premisa de enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje y el diálogo de saberes. Se toma como referencia el trabajo de Mingolla et al. (2011), quienes plantean el concepto obra-escuela, donde la relación entre la práctica y la teoría son fundamentales para la formación y perfeccionamiento de técnicas que habilitan un construir colectivo. Esto implica una relación más estrecha entre la ciencia y la sociedad para generar soluciones y aprendizajes basados en problemas.

La práctica se enfoca desde la extensión crítica, la concepción de la ecología de saberes (Santos, 2010) y desde la perspectiva de la educación popular (Freire, 2002), donde se entiende que todas las personas sabemos, todos aprendemos y todos enseñamos. Vale destacar el concepto de vinculación tecnológica (Boldrini et al. 2020), el cual incorpora la complementariedad de conocimientos y su retroalimentación entre quienes desarrollan una tecnología como sujetos activos. Se busca recuperar los saberes anidados en los distintos espacios para de-construirlos, resignificarlos y recrear nuevos conocimientos (Tommasino y Rodríguez, 2011). El proyecto se desarrolla a través de encuentros en centros educativos formales y no formales, así como en espacios de práctica comunitaria, (Huerta Comunitaria Casavalle, la escuela 178 y el Centro de Estudios Asociados).

Para dar continuidad al proceso, se implementan diversas estrategias destinadas a fortalecer la práctica. Se buscan líneas de financiamiento y se establece colaboración académica para enriquecer el proyecto. Se planifican acciones dentro del marco de convocatorias para actividades en el medio de la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio de la Udelar, lo que permite convocar e integrar a estudiantes en acción para acompañar los procesos en el territorio y dar sentido a las prácticas académicas. Esto conlleva la construcción de nuevos espacios pedagógicos de interacción con otras, con una capacidad crítica para la producción de conocimiento, abriendo así nuevas posibilidades de conexión con la tierra en un ámbito académico que tradicionalmente ofrece escasas oportunidades en esta área.

La estrategia de divulgación y relacionamiento en el barrio incluye el acercamiento a los centros educativos de referencia en la zona, donde se ha interactuado con ciento ochenta adolescentes de ciclo básico de secundaria y ochenta estudiantes de los últimos niveles de primaria. En este contexto, se han realizado talleres sobre el uso de la tierra como material de construcción, diseño y pintura de murales con pinturas naturales, y se ha invitado a estudiantes y sus familias a participar en los talleres de obra en las casas.

CONSULTORIO DE ATENCIÓN A LA VIVIENDA Y EL HÁBITAT EN LA EMERGENCIA 2020

Este dispositivo involucra la Enseñanza, la Extensión y la Investigación, articuladas en los territorios de actuación en la periferia montevideana. El Cavhe realiza asesoramiento situado en atención a las problemáticas vinculadas al hábitat y la vivienda, con la participación activa de actores sociales y sus redes barriales, tanto para materializar la respuesta a la problemática abordada como para generar procesos integrales más allá de la intervención concreta.

Los proyectos arquitectónicos son resultado del asesoramiento técnico de grupos operativos (constituidos por estudiantes de grado, posgrado, egresadas y egresados de la carrera Arquitectura, docentes referentes técnicas y docentes referentes territoriales) al colectivo de la Huerta comunitaria de Casavalle.

Se trabaja la construcción de la demanda (figura 3) en función de las necesidades de los grupos o familias. Se realizan encuentros periódicos para los cuales se producen piezas gráficas que permiten la socialización y el diálogo sobre posibles intervenciones y mejoras.

A través de intercambios de conocimiento, se debate la construcción de distintas tecnologías, considerando ventajas y desventajas, así como las condiciones climáticas, las capacidades y los recursos disponibles. Se acordó trabajar con la tecnología constructiva con madera y tierra, conocida en Uruguay como fajina o palo a pique, debido a su fácil apropiación por parte de la comunidad y su capacidad para involucrar a hombres, mujeres, niñas y niños en el proceso.

La tecnología constructiva con madera y tierra utiliza una estructura maestra con madera (bastidores de pino nacional tratado con CCA) y una estructura auxiliar de bambú, aprovechando el cultivo silvestre de la zona. Los materiales



FIG. 3. ENCUENTROS Y ESQUEMAS, PRODUCCIÓN DE ESTUDIANTES EN EL MARCO DEL CONGRESO ARQUISUR 2022.



necesarios, como la madera, la tierra arcillosa y el cemento –para las cimentaciones–, se obtuvieron a través de programas públicos y financiaciones a proyectos universitarios, facilitando su acceso a la comunidad.

PASANTÍA BIO CASA VÁ + ESPACIO DE FORMACIÓN INTEGRAL: TIERRA Y HÁBITAT

El proceso de construcción se enriqueció con actividades pedagógicas que incluyeron la creación de cartillas infográficas. Estas cartillas, elaboradas por estudiantes de arquitectura como parte de actividades académicas, se convirtieron en una guía esencial para los diversos procesos constructivos y el progreso de las obras. Su diseño cuidadoso y su enfoque didáctico facilitaron la ejecución de los proyectos en curso, y sentaron las bases para la replicabilidad de la tecnología en el barrio, promoviendo la sostenibilidad y el crecimiento de la comunidad hacia el futuro.

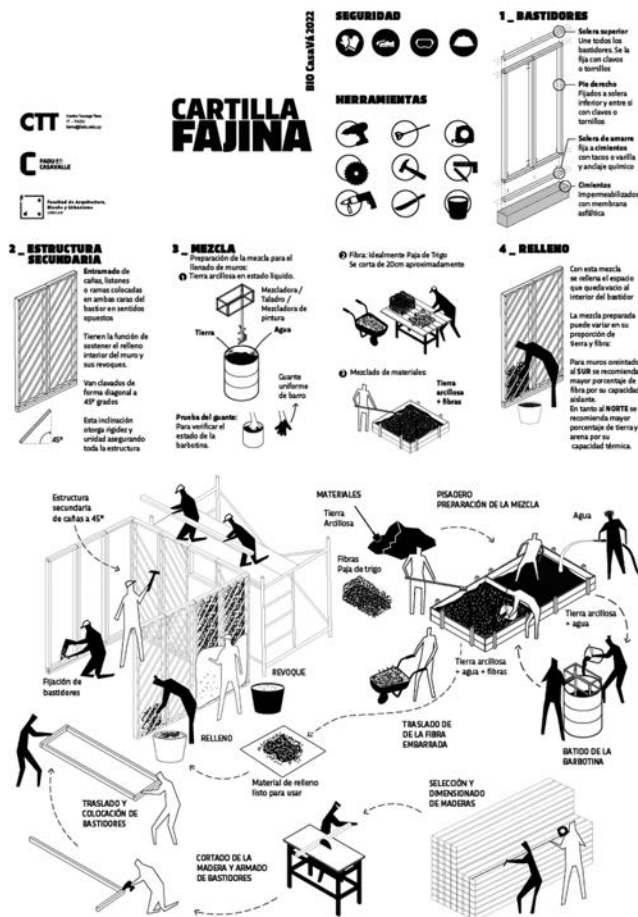


FIG. 4: CARTILLA DE FAJINA Y CÓDIGO QR DE LINKTREE BIO CASA VÁ, ELABORACIÓN PROPIA.

Se estableció una colaboración con una cantera para adquirir arcilla y con una cooperativa para obtener fibra de descarte en su producción de paneles de fibra de trigo prensada. Además, se propuso la utilización de bloques de tierra alivianada con fibra de trigo (BTA) para la aislación térmica del techo, las cuales se produjeron en el marco de un intercambio territorial en el festival Modelo Abierto³. Admitiendo su prefabricación artesanal y contribuyendo así a la eficiencia energética de las viviendas.

El Espacio de Formación Integral⁴ (EFI), permite consolidar un marco académico al que se nuclean prácticas y actividades de enseñanza, investigación y extensión. En este sentido, su permanencia en el tiempo posibilitó la continuidad en el proceso de estudiantes de arquitectura y pobladores de la comunidad local, desde la etapa inicial, trascendiendo de estudiantes a colaboradores y docentes de las propias prácticas hoy en desarrollo.

3. Modelo Abierto es un festival organizado por la FADU. La producción de BTA se articuló con la Asesoría de Desarrollo Municipal y Participación –Unidad Equipo Técnico de Gestión–, en el marco del Plan ABC de la Intendencia de Montevideo y su propuesta de trabajo protegido.

Trajectos transitados por estudiantes:

- Talleres de profundización tecnológica (componente teórico), donde se trabajaron conocimientos teóricos introductorios acerca de tecnologías constructivas con tierra, desempeño de materiales y procedimientos. Se realizaron conversatorios programados con invitados especialistas internacionales⁵ acerca de las temáticas a abordar.
- Jornadas en territorio (componente práctico), donde se fomentó el diálogo continuo sobre las propuestas planificadas con el colectivo a partir del acompañamiento y gestión de las jornadas constructivas prácticas. Se realizaron actividades en la Escuela n.º 178 de Casavalle en intercambio con estudiantes de 5º año.
- Se desarrollaron guías prácticas de procedimientos para cada etapa que promueven la autonomía de la comunidad. Las cartillas⁶ elaboradas (Figura 4) en estas instancias se corresponden con los siguientes procedimientos: Cimentación, Bastidores, Fajina, Bloques de Tierra Alivianada, Cubierta y Revoques.

ARQUISUR⁷: HABITAR LA TIERRA Y DIBUJAR CON TIERRA

En 2022 la práctica⁸ obtuvo el primer premio (Figura 5) en el XXV Congreso Arquisur *Diálogos Epistemológicos en América Latina, en la categoría A Extensión: educación en arquitectura y urbanismo, trabajos que incorporan el vínculo con la comunidad y se desarrollan en el marco de actividades curriculares durante un lapso acotado dentro del ciclo académico*. En este, se evaluó que la metodología, las técnicas empleadas, la sistematización y divulgación de los resultados se

4. Llamado de autoidentificación a EFI, FADU, 2022.

5. Frédéric Jonnard (Fr) realizó una conferencia sobre revoques y terminaciones, mientras que Fernando Cardoso (Br) realizó una conferencia sobre pinturas con arcillas.

6. https://linktr.ee/BioCasaVa?utm_source=qr_code

7. Asociación de Facultades y Escuelas de Arquitectura de Universidades Públicas de América del Sur.

8. «Bio Casa Vá. Aportes para una socialización tecnológica con técnicas constructivas que utilizan materiales naturales en Casavalle» – Jessica Mesones, Claudia Varín, Belén Vila, Victoria García, Erika Krajci, Gabriela Vázquez, Bruno Palumbo

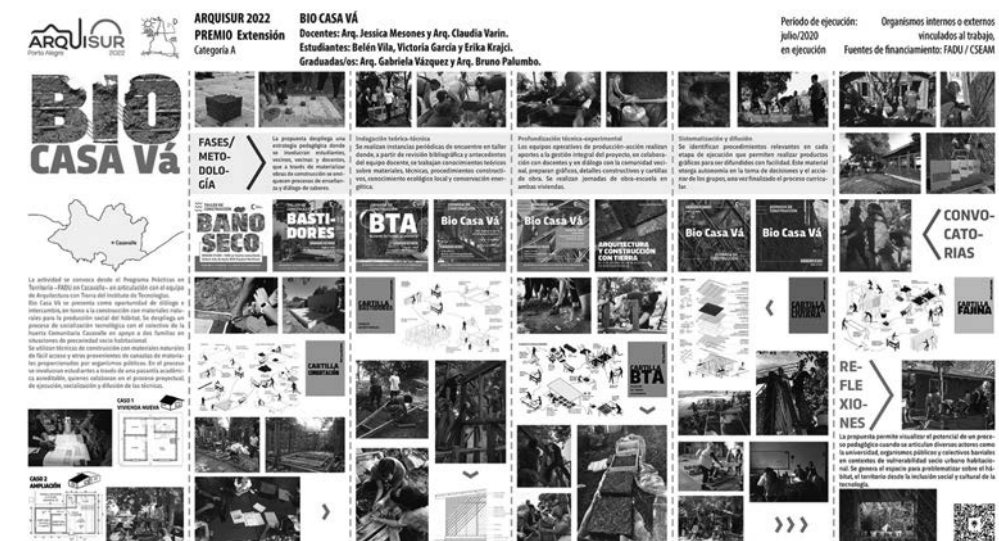


FIG. 5: XXV CONGRESO ARQUISUR, 2022. 1ER PREMIO CATEGORÍA A, EXTENSIÓN, ELABORACIÓN PROPIA.



FIG.6: PRÁCTICAS EN EL MARCO DEL CONGRESO ARQUISUR, 2023.
ELABORACIÓN PROPIA.



FIG.7: PROCESO DE CONSTRUCCIÓN EN LA CASA DE MARY Y SILVANA - VARIN, 2023.

diferencian en términos de calidad. Los planteamientos técnico-constructivos son eficientes y las estrategias bioclimáticas suponen incremento real en la calidad ambiental de lo construido (Arquisur 2022).

En 2023, el Congreso se realizó en Uruguay y desde el Grupo Permanente de Extensión de Arquisur 2023 y el equipo de FenC se coordinaron las prácticas en territorio. En estas se invitó a las y los participantes a desarrollar prácticas constructivas para acompañar procesos en movimiento que han logrado transformar tanto las estrategias pedagógicas como las realidades en las que se involucra.

Se proponen, en este sentido, distintas actividades centradas en dos nodos dentro del mismo territorio de Casavalle: Nodo 1: *Minga - Habitar la tierra*. y Nodo 2: *Mural- Dibujar con tierra* (ver Figura 6).

SÍNTESIS DE LAS INTERACCIONES REALIZADAS

En la Figura 7 se muestra el proceso realizado en la vivienda de Mary (vivienda 1) y algunas actividades desarrolladas en la vivienda de Silvana (vivienda 2) que reflejan las diversas instancias de intercambio generadas en estos cinco años. A continuación, en la Tabla 1 se presenta una síntesis de cada una de las estrategias y procesos pedagógicos desarrollados previamente.

TABLA 1

SÍNTESIS DE LAS ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS DESARROLLADAS EN BIO CASA VÁ
CURSOS, TALLERES E INTERCAMBIOS REALIZADOS Y LA POBLACIÓN INVOLUCRADA

	Año	Actividad Académica	Organizaciones e instituciones vinculadas	Estudiantes / docentes / egresados
A	2020	Asesoramiento técnico y codiseño	Consultorio de Atención a la Vivienda y el Hábitat en la Emergencia (Udelar)	8 / 5 / 4
B	2021	Jornadas de acercamiento y capacitación inicial a técnicas constructivas con materiales naturales en Casavalle	FADU en Casavalle Actividad en el medio Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (CSEAM)	
B	2021	Pasantía # 1 Bio Casa Vá	FADU en Casavalle	15 / 4
C	2021	Prácticas de obra	Curso Diseño de Arquitectura con Tierra	20 / 4 / 2
D	2022	Modelo Abierto Fabriquita de BTA	FADU en Casavalle Instituto de Tecnologías Intendencia de Montevideo	5 / 5
E	2022	Prácticas de obra	Curso Diseño de Arquitectura con Tierra	20 / 4
	2022	Pasantía # 2 Bio Casa Vá	FADU en Casavalle	4 / 5 / 2
F	2022	Seminario Tierra en Casavalle	FADU en Casavalle Instituto de Tecnologías EFI Tierra y Hábitat	4 / 3 / 2
G	2023	Prácticas Arquisur	FADU en Casavalle	120 / 5
	2023	Recorrida didáctica por obras de tierra, Maldonado	Curso Diseño de Arquitectura con Tierra	(44 pasajeros) 7 vecines 34 estudiantes 3 docentes
H	2024	Prácticas curriculares de extensión	FADU en Casavalle	8 / 2

Discusión

AUTOCONSTRUCCIÓN Y SUSTENTABILIDAD

Desde una perspectiva sociológica y ambiental, el equipo comparte la mirada que profundiza Enrique Leff (1994). Donde identifica la multicausalidad y la interdependencia que mantienen los procesos de orden natural y social para desenlazar transformaciones socioambientales que devengan en objetivos de sustentabilidad. El pensamiento complejo se instala desde las diversas disciplinas que son necesarias para abordar estos problemas socioambientales. En este sentido

Las transformaciones ambientales futuras dependerán de la inercia o transformación de un conjunto de procesos sociales que determinarán las formas de apropiación de la naturaleza y sus transformaciones tecnológicas a través de la participación social en la gestión de sus recursos ambientales (Leff 1986a en Leff 1994, p.2).

La transformación del ambiente para la creación del hábitat, deberá ser parte de una serie de interacciones entre la comunidad, los recursos disponibles y los modos de producción. Desde los años 90, y con énfasis renovado recientemente, se ha impulsado la autoconstrucción asistida con materiales naturales, destacando su calidad medioambiental e integración de prácticas constructivas ancestrales (Etchebarne y Ruétalo 2015). La utilización de materiales naturales, es esencial en la búsqueda de la apropiación, la conexión cultural y sus saberes asociados.

La autoconstrucción con tierra, madera y fibras naturales, adquiere relevancia a la hora de resolver el acceso a un espacio habitable o mejorar las condiciones de un espacio construido. El alto nivel de involucramiento y participación de quienes autoconstruyen, debido principalmente a la relativa facilidad de su manipulación y de aprehensión que tienen estas tecnologías, son adecuadas en un país como Uruguay con una profunda cultura de la autoconstrucción (Mesones et al. 2022). El adecuado asesoramiento a familias que autoconstruyen mejora el desempeño de la vivienda y la vida en comunidad (Risso y Boronat 1992). De tal modo, su apropiación genera autonomía al momento de construir la vivienda, ampliarla y mantenerla.

Así mismo, el contexto sociocultural supone desafíos para el acceso a recursos y tiempos para la ejecución, lo que en muchos casos obstaculiza y dificulta la continuidad de los procesos, es en estos casos en donde se hace necesaria la incorporación de nuevos modelos de gestión para la producción social del hábitat sustentable promovido por el estado.

En el desarrollo de la práctica y sus procesos se entiende que la incorporación de metodologías participativas –para abordar situaciones de precariedad habitacional– son posibles de implementar en otros escenarios. En este sentido, la pregunta es si depende de la voluntad política del gobierno central y/o desde la generación de comunidad y apropiación de las localidades. Probablemente, am-

bos son necesarios. Tanto la voluntad política para la generación de lineamientos generales que propicien y habiliten los espacios de intercambio con las comunidades locales como la propia autogestión de quienes habitan las comunidades.

LA APROPIACIÓN DE LA TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA CON MADERA Y TIERRA

Se identificó que la tecnología constructiva con madera y tierra es la más utilizada por personas que eligen autoconstruir su vivienda con materiales naturales. Su motivo es la facilidad de aprehensión, la sencillez de montaje y la disminución de tiempos de obra (Varin 2023).

En la actualidad, las viviendas están habitadas (Figura 8), aun así sirven como espacio para prácticas relacionadas con la etapa de terminaciones como revocos y pintura. Sin embargo, los espacios habitacionales aún no son suficientes, lo que abre la posibilidad a nuevas exploraciones proyectuales para su mejora y ampliación, dada la cantidad de personas que las habitan y las habilidades adquiridas por quienes residen.

Además, se promueve la movilidad y la participación del colectivo vecinal en eventos de difusión del proyecto en ámbitos académicos y administrativos, reconociéndose como actores protagonistas del proceso. Esto ha profundizado el intercambio más allá del ámbito productivo proyectual.

La construcción de comunidad se proyecta a través de la vinculación tecnológica en otros posibles territorios desde la apropiación del trabajo en conjunto hacia la búsqueda de la autonomía, con apoyo de material didáctico –en este caso, las cartillas–.

Como estrategia se pueden mapear diversos escenarios de oportunidad para aplicar este tipo de metodología, zonas a fortalecer, que aún construyen con tierra, lugares que tienen acceso a los materiales, personas que tienen la voluntad de autoconstruir y nuevas generaciones de hábitat.

Luego de una modificación normativa que promueve la forestación, el país se encuentra con abundancia de productos derivados de la madera para pensar el uso de esta para la construcción. Es así, que en estos últimos cinco años se observa un interés creciente por la arquitectura en madera, presentada como construcción sustentable, y el estado se encuentra impulsando diversos lineamientos para viabilizar su uso. Este interés reciente se aprecia como oportunidad para promover la construcción con tierra como solución habitacional.

CANASTA DE MATERIALES BRINDADAS POR EL ESTADO Y MATERIALES NATURALES

Si el gobierno cambiara su actitud ante la vivienda, si recordara que una casa es el símbolo visible de la identidad de una familia, su posesión material más importante y el testigo duradero de su existencia, que su falta es una de las causas más potentes del descontento civil y su posesión una de las garantías más efectivas para la estabilidad social, entendería que no hay nada que suponga mayor esfuerzo, consideración, cuidado, tiempo

y trabajo que la construcción de una casa en la que vivir. Reconocerá que uno de los mayores servicios que un gobierno puede prestar a su pueblo es ofrecer a cada familia la posibilidad de construir su propia casa, decidir sus características en cada fase y sentir que una vez terminada sea la expresión real de su personalidad (Fathy 1973/2021, p. 67).

La gran dificultad en este proceso aún son los mecanismos de acceso a los materiales, ya que en las canastas ofrecidas por el estado no se encuentra disponible el material *tierra arcillosa* ni *madera tratada*. Sin embargo, las dificultades han sido obstáculos que con gran esfuerzo se han logrado subsanar para lograr los objetivos.

El acceso a la vivienda es un derecho universal de la población y una obligación del estado. Las políticas públicas no son suficientes para cubrirlo. Es necesario construir voluntad política para que las condiciones de acceso a la vivienda y sus modelos de gestión alternativos se vuelvan accesibles.

Se hace urgente la incorporación masiva de estas tecnologías constructivas, enfoques epistemológicos y metodológicos en los procesos de producción social del hábitat sustentable.

Conclusiones

Las concepciones vinculadas al buen vivir y la permacultura, se presentan como la alternativa al modelo de desarrollo hegemónico y proponen un camino posible para la emancipación en diversas escalas.

Luego de cinco años de prácticas asociadas a la línea de trabajo desarrollada, se realizaron más de 30 encuentros donde se involucraron más de 100 estudiantes, decenas de docentes, vecinas y vecinos que permitieron reflexionar sobre la importancia y la pertinencia de las estrategias pedagógicas y las metodologías utilizadas. En este sentido, las tecnologías constructivas con materiales naturales representan una solución integral y sostenible para el desafío del acceso a viviendas dignas, ofreciendo beneficios económicos, ambientales y culturales significativos. Este proyecto ha demostrado la efectividad de estas tecnologías al integrarlas en procesos participativos de vinculación tecnológica y autoconstrucción con la universidad y la comunidad local.

La transdisciplinariedad del enfoque utilizado, que integra diversas funciones universitarias en los territorios de intervención, ha sido clave para el éxito del proyecto. Esta integración refleja la solidez del mismo, respaldada por la experiencia acumulada y la relación de confianza establecida con las y los residentes locales a lo largo del tiempo compartido en la comunidad.

La diversidad de herramientas utilizadas para el abordaje de las diferentes etapas, da cuenta de la complejidad del contexto, el relacionamiento con el medio y las relaciones sociales que se entretienen. En este sentido, las prácticas pedagógicas adquieren sentido y relevancia cuando la vinculación tecnoló-

gica se hace presente y tanto las familias como el equipo docente y estudiantil adquieren conocimientos nuevos y una reflexión crítica durante el proceso.

Los hallazgos y contribuciones del proyecto resaltan la importancia de la dimensión temporal como un dispositivo de formación integral que ha sido fundamental para la divulgación y anclaje territorial de la temática. Las actividades académicas vinculadas a las prácticas en territorio y la retroalimentación de experiencias regionales aportan a las mejoras continuas de las experiencias. La continuidad, avance y escalabilidad de la metodología se proponen mediante la búsqueda de nuevos espacios de oportunidad y articulación de diversos actores (gubernamentales, municipales, locales).

Se destaca el compromiso ético de integrar estas tecnologías constructivas en el abanico de posibilidades para la producción social del hábitat. Se enfatiza la responsabilidad y el rol de la universidad en la producción de conocimientos para reconocer la validez de estas tecnologías como opciones viables durante el proceso de asesoramiento, reconociendo su contribución al desarrollo comunitario y la importancia de su inclusión en políticas públicas y estrategias de intervención urbana.

Nuevos modelos de gestión se hacen urgentes para mejorar y potenciar procesos de producción del hábitat sustentables y facilitar el acceso a los derechos desde un enriquecimiento tecnológico, social, cultural y ambiental.

Referencias bibliográficas

- Alves, J.; Anzalone, L., De los Santos, J., Esteves, V., Lombardo, C., Mesones, J., Pérez, M., Varin, C. (2021). *Interpelar la emergencia habitacional permanente: praxis del consultorio de atención a la vivienda y el hábitat*. En "Territorio e integralidad: experimentando lo común", PIM-UdelaR. 64-80
- Arquisur (2022). Evaluación del jurado. Recuperado de https://drive.google.com/drive/folders/1UtAFyzH7x4TD2Yw9Hncur66kmKFu_JiF
- Boldrini, P; Malizia, M. y Rolón, G. (2020). *Producción participativa del hábitat: una herramienta para la construcción del territorio y del conocimiento*. Cuaderno urbano. Espacio, Cultura, Sociedad, 28(28), 131-152.
- Brovelli, M. (2000). *Asesoramiento en educación: el asesoramiento curricular. Fundamentos en humanidades*, 1(1).
- Capandeguy, D. (2018, 12 de noviembre). *La oferta de espacios públicos en Montevideo está envejecida*. El Observador.
- Intendencia de Montevideo (2019). *Plan Cuenca Casavalle*. Recuperado de <https://municipiod.montevideo.gub.uy/programas/plan-cuenca-casavalle>.
- De los Santos, J., Ibarzabal, E., Mesones, J., Praderio, L., Varin, C., Buttler, L. (2022). *FADU en Casavalle Informe de actuación 2019-2021*. In *Extenso Herramientas y propuestas para el desarrollo de prácticas integrales desde la extensión crítica*. FADU-Udelar. 162-189
- Fathy, H. (2021) *Arquitectura para los pobres. Un experimento en el Egipto rural*. Ediciones asimétricas (Obra original publicada en 1973).

- Freire, P. (2002). *Pedagogía de la esperanza*. Siglo XXI.
- Gudynas, E. (2011). *Buen vivir: Germinando alternativas al desarrollo*. América Latina en movimiento, 462, 1-20.
- Guizzo, I. (2019). *Reactivar territórios. O corpo e o afeto na questão do projeto participativo*. Belo Horizonte: Quintal edições.
- Marzioni, G. (2012). *Mejoramiento del hábitat desde la educación popular*. Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura, Sociedad, 13(13), pp. 91-111.
- Mingolla G.; Taulamet, L.; Galanti, G.; González, A. (22-25 de noviembre de 2011). *Participación de entidades públicas y privadas en proceso de formación en modalidad "Obra Escuela". Proyecto Receptor Turístico*. Memorias del Coloquio Internacional de Arquitectura Regional y Sustentable, Oaxaca, México.
- Pedrosian, E. (2011). *Crear, aprender y compartir: apuntes epistemológicos sobre la integralidad*. En Integralidad: tensiones y perspectivas. Tommasino H., Rodríguez N., Sutz J., Álvarez Pedrosian, E., Romano, A. En Integralidad: tensiones y perspectivas. Cuadernos de Extensión - N° 1. Montevideo: SCEAM-Udelar.
- Pérez Aguirre, R. (2023). *Metodologías activas de enseñanza para potenciar la construcción de competencias. Mejorar la enseñanza. Fortalecer la formación y el desempeño de los docentes*, pp.99-112. Montevideo: Universidad Católica del Uruguay.
- Pinos Medrano, H. A. (2015). *Uso del método de aprendizaje basado en proyectos (ABP), para la carrera de Arquitectura*. Revista Universidad y Sociedad [seriada en línea], 7 (3). pp. 112-116. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Recalde Rostán, S. (2015). *Precariedad concentrada y dispersa/áreas excluidas e islas de precariedad: el caso de Montevideo*.
- Risso, M.; Boronat, Y. (1992). *La vivienda de interés social en el Uruguay 1970-1983*. Fundación de Cultura Universitaria.
- Sousa Santos, B. (2010). *Descolonizar el saber. Reinventar el poder*. Montevideo: Trilce.
- Tommasino, H., y Rodríguez, Nã. (2011). Tres tesis básicas sobre extensión y prácticas integrales en la Universidad de la República. *Integralidad: tensiones y perspectivas*, 19, 19-40.
- Varin, C. (2023). *Palo a pique y fajina: tecnología constructiva con madera y tierra en Uruguay. Su aplicación en viviendas financiadas por el Estado ejecutadas por autoconstrucción*. [Tesis de maestría]. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de la República. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/45793>



Darwin a través de la máquina

PALABRAS CLAVE

TECNOLOGÍA DIGITAL, NUEVOS PARADIGMAS, REALIDAD EXPANDIDA, ACELERACIÓN TECNOLÓGICA

Resumen

La enseñanza del diseño está en crisis. Luego de más de 20 años de incorporada, la *tecnología digital* aún no ha sido integrada fluidamente a las rutinas propias de la disciplina. En el caso de los profesores, mayoritariamente es vista como un obstáculo —a veces como un adversario— para desarrollar los métodos tradicionales de enseñanza. Por su parte, los estudiantes la utilizan extensamente pero con objetivos meramente instrumentales. Lo que asegura una virtuosa integración de esta tecnología es el pensamiento computacional, que proyecta la problemática de la información a todo aspecto de la realidad, más allá del asunto específico que estemos tratando. Los avances científicos y los logros tecnológicos a menudo implican un cambio en la cosmovisión, en el que los términos y conceptos no pueden ser traducidos completamente de un paradigma a otro. Esto supone un desafío adicional que exige un acercamiento a la nueva realidad que se instaló a partir de la era digital.

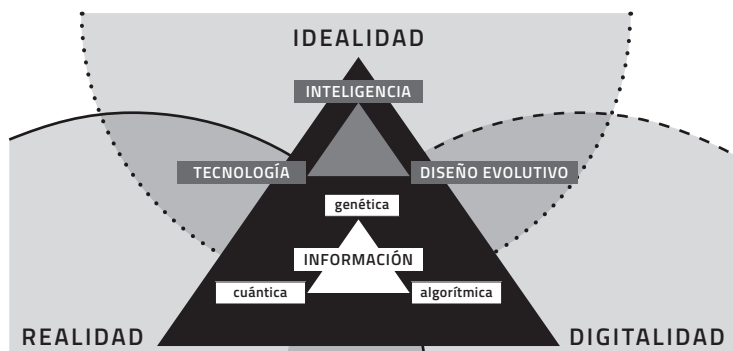
Introducción

Transitamos uno de los momentos «clave» de la humanidad. En sentido literal, *clave* como episodio que traba firmemente el arco de la peripecia humana. Tres procesos que mantenían una evolución lenta y darwiniana parecen acelerar su paso e interactuar de manera vertiginosa: la realidad a través de la tecnología,

MARCELO PAYSSÉ ÁLVAREZ

Arquitecto (1981; FADU-Udelar). Dedicado a la enseñanza e investigación de la digitalidad en el diseño: paradigmas tecnológicos, entornos virtuales, representación, registro, modelado y fabricación digitales. Profesor adjunto del Taller Parodi (1985-2001). Arquitecto jefe de servicio (DGA, Udelar) (1988-1992). Profesor adjunto de Expresión Gráfica (1986-1990). Coordinador del DEAPA (Talleres) (1996-1997). Profesor agregado del Taller Schelotto (2001-2013). Encargado de la dirección del Taller Schelotto (2001-2009). Profesor adjunto y director del DeplInfo (2002-2009). Profesor titular y director del DeplInfo (2009-2020). Profesor titular del Centro de Integración Digital (2020-2022). Actualmente, profesor libre honorario del CID. Régimen de Dedicación Total (2009-2022). Integrante del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 1 (ANII) (2009-2012). Miembro de la Subcomisión de RRHH de CSIC (Udelar). Miembro de la

Comisión Directiva de la SAU (1996-1998). Miembro fundador de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital. Asesor y jurado en numerosos concursos nacionales y regionales. Miembro del Grupo Editor de la International Journal of Architectural Computing (IJAC) (2005-2009). Titular de la Asamblea del Claustro por el Orden Docente FADU (1997-2002). Titular del Consejo por el Orden Docente FADU (2010-2014). Integrante de redes académicas internacionales (ALFA, RedCLARA, AECID, Anilla Digital). Premio Arquisur de Investigación 2007 por *Montevideo virtual*. Premio Nacional de Urbanismo 2015 (MVOTMA): mención honorífica por *La ciudad inteligente*. Premio Montagu 2019 en SIGraDi-ECAADE (Portugal). *Keynote speaker* en SIGraDi 2023 Uruguay (CURE-Maldonado).



la idealidad a partir de la inteligencia humana, y la digitalidad subyacente en el diseño evolutivo.

Se nos presenta una nueva realidad, la realidad expandida, con sus tres escalas de muy distinto origen pero con fronteras cada vez más difusas. La más antigua es lo *real*, que implica objetos físicos que trascienden largamente la existencia humana en tiempo y espacio durante 13.800 millones de años, la edad del universo detectada mediante la radiación cósmica de microondas. Por otro lado, lo *ideal* emerge más recientemente de procesos mentales conscientes e inconscientes que nos han acompañado a lo largo de unos 300.000 años en buena parte de nuestra experiencia evolutiva. Luego, lo *digital*, un recién llegado que en los últimos 60 años ha impactado rápidamente en todos los aspectos de la vida. El inicio de la era digital es controvertido, pero tomaremos el concepto de computadora personal como su disparador principal.

Finalmente, el código que subyace en cada uno de los tres campos: la *información*. Viene en tres formatos: *cuántica*, desde el nivel cósmico al subatómico; *genética*, en su versión evolutiva de la materia viva; y *algorítmica*, fundamento último de todo el despliegue material e inmaterial de la digitalidad. Las tríadas principal, humana e informacional serán las protagonistas de esta aceleración, implícitas en el desarrollo evolutivo de la tecnología.

La tecnología a través de la humanidad

La eventualidad de una disyuntiva por una posible competencia entre habilidades naturales (inteligencia humana) y artificiales (tecnología humana) no es una circunstancia nueva. Por el contrario, cuenta con varios siglos de enfrentamiento, a veces soterrado, otras veces declarado.

Durante el Renacimiento era común interpretar la vida y los procesos biológicos en términos mecánicos. Esa tendencia reflejaba una fascinación por las máquinas y por la tecnología emergente, que afectaba el pensamiento de la época. La naturaleza era vista a través de la lente de la invención y considerada similar a las creaciones mecánicas: la vida como alegoría de la máquina.

René Descartes en su *Tratado del Hombre* recurrió a la analogía mecánica para explicar el funcionamiento dinámico del cuerpo humano, comparando músculos y tendones con muelles y resortes, y la de sus sistemas orgánicos con un reloj o un molino. De manera similar, el científico Robert Boyle veía el despliegue del universo como «un gran mecanismo de relojería».

El escritor y pensador del siglo XIX Samuel Butler, por su parte, reflexionó sobre la factible relación conflictiva entre las máquinas y la naturaleza humana, pero invirtiendo la metáfora: la máquina como alegoría de la vida. En su carta de 1863 a un periódico neozelandés, titulada «Darwin entre las máquinas», instaló la idea de que los artefactos evolucionan de manera análoga a las especies naturales.

Proponía una pugna con la tecnología, que hacía recordar al ludismo de principios de ese siglo, pero cambiaba el argumento laboral de aquel movimiento por el existencial. Utilizando la premisa biológica, Butler afirmaba que las máquinas, especialmente las autónomas —que parecían respirar, latir y prosperar— también crecían y se reproducían con el tiempo mediante la invención y la innovación humanas, de manera similar a las especies biológicas que evolucionan por medio de la selección natural. Escribía en su carta:

[...] nos parece que nosotros mismos estamos creando nuestras propias sucesoras; día a día estamos haciendo que su organización física sea cada vez más bella y delicada; cada día estamos dándoles más poder, y les otorgamos ese poder autorregulado y autoactuante, que será para ellas lo que el intelecto ha sido para la raza humana, mediante todo tipo de artilugios. Con el paso del tiempo nos daremos cuenta de que nosotros nos habremos convertido en la raza inferior.¹

Las máquinas estaban destinadas a volverse cada vez más complejas y sofisticadas, y eventualmente podría llegar el momento en el que superarían a la inteligencia que las creó. El éxtasis inicial por el potencial de los dispositivos mecánicos daba paso al desencanto y luego a la oposición.

Ya en épocas modernas, Alan Turing investigó los mecanismos de la inteligencia humana —luego llamada metacognición— en un intento por extrapolarla a las máquinas pensantes. Pasada la mitad del siglo XX, esa preocupación se volvió más patente con el inicio de la era digital.

Mientras no fue posible implementar la tecnología necesaria para vincularla con el conocimiento científico correspondiente, numerosas narrativas de ciencia ficción pautaron este debate. Es el caso de Frank Herbert con la novela épica *Dune* (1965), en la que se refiere a una «yihad butleriana» como una revolución violenta contra las máquinas pensantes, que drásticamente desembocó en su prohibición, formulada como mandamiento bíblico: «No construirás una máquina a semejanza de la mente humana».

Donna Haraway presente la versión optimista y contemporánea del dilema tecnológico en su *Manifiesto cibernético*, en el que postula el cibernético no como objeto terminado sino como metáfora superadora de las limitaciones que

1. Butler, S. (1863). Darwin entre las máquinas, The Press, Nueva Zelanda, 2.

conlleven las categorías tradicionales: masculino-femenino, organismo-máquina, humano-animal, vivo-inerte. La autora afirma:

la máquina no es una cosa que deba ser animada, adorada y dominada, pues la máquina somos nosotros, y nuestros procesos son un aspecto de nuestra encarnación. Podemos ser responsables de máquinas, ellas no nos dominan, no nos amenazan. Somos responsables de los límites, somos ellas...²

No se puede analizar esta disyuntiva sin reconocer que el entorno tecnológico instala valores que estaban presentes en la sociedad aun antes de que aquel los hiciera emerger. Así como la revolución industrial y la termodinámica se potenciaron mutuamente, lo mismo está sucediendo entre la revolución digital y el complejo tecnosocial contemporáneo. Gilles Deleuze y Claire Parnet afirmaban que «las herramientas presuponen siempre una máquina, y la máquina, antes de ser técnica, siempre es una máquina social... que selecciona o asigna los elementos técnicos empleados».

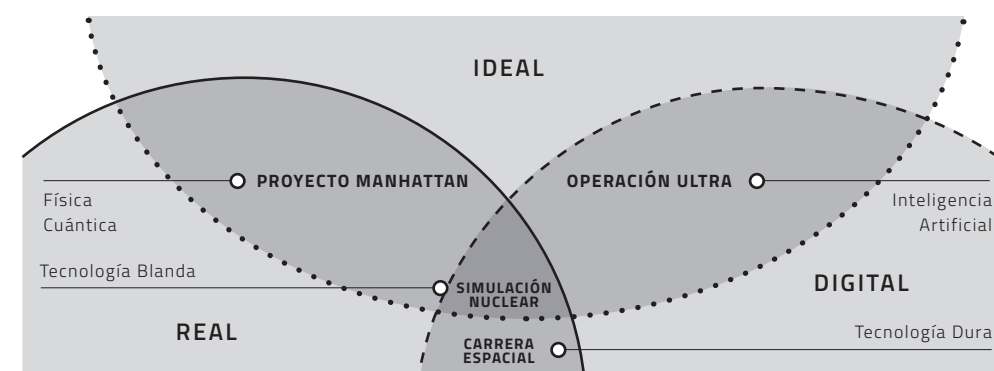
Existe una tecnología humana antes de que exista una tecnología material. Como plantea Leonardo Ordóñez, «los sistemas tecnológicos funcionan como redes complejas, las cuales abarcan elementos procedentes de distintos tipos de tecnologías —pasadas y actuales— y están articuladas a entornos sociales y naturales con los que guardan múltiples relaciones de retroalimentación».

La tecnología a través de la digitalidad

La incipiente inteligencia artificial o IA (tecnología) y la física cuántica (ciencia) significaron dos emergencias notables del segundo cuarto del siglo XX, devenidas luego paradigmas. Corresponde destacarlas también como germen de la convocatoria de los equipos científicos más importantes del siglo, enfocados hacia un objetivo preciso.

El servicio de inteligencia británico reclutó secretamente a miles de personas de la ciencia, la criptografía y la técnica —la gran mayoría mujeres— en las principales universidades británicas, lideradas por Alan Turing y Dillwyn Knox. Su objetivo fue neutralizar las comunicaciones cifradas del Eje y, con ello, prever los movimientos, detener su avance, salvar vidas y finalizar anticipadamente la guerra.

Este formidable esfuerzo de inteligencia y tecnología humanas dio sus frutos: en relativamente poco tiempo (diciembre de 1942) fue posible romper el código Enigma, para lo que se contó con la ayuda de la ingenuidad del protocolo nazi, que agregaba frases previsibles en los mensajes cifrados, aportando datos útiles que reducían la cantidad de combinaciones necesarias para su desciframiento.



La decisión de recurrir a un asistente sintético fue el primer paso necesario para el posterior desarrollo de la IA.

En el segundo caso, la física cuántica orientó el *proyecto Manhattan* (1942-1946) a partir de una coordinación científica muy calificada, liderada por Robert Oppenheimer. Parte de ella fue reclutada en los países luego derrotados, en particular Alemania e Italia. El objetivo principal del proyecto fue aplicar el conocimiento científico acumulado en la primera mitad del siglo —especialmente en mecánica cuántica y física nuclear— en la fabricación de artefactos de destrucción masiva que pudieran cambiar el rumbo de la guerra por su efecto disuasivo.

La preocupación inicial de Albert Einstein por lograr un equilibrio bélico global capaz de contrarrestar los amenazantes avances en materia nuclear por parte de la comunidad científica alemana dio paso a una carrera frenética por desarrollar bombas nucleares de fisión. Comenzaba a correr el «reloj del Apocalipsis».

La original intención neutralizadora se transformó en una aceleración de la carrera nuclear, que «calentó» la Guerra Fría (1947-1991) entre las dos potencias emergentes de la Segunda Guerra Mundial y en un escalamiento en cuanto al peligro inminente de un «invierno nuclear».

El momento culminante de esa contienda fue la «crisis de los misiles», en octubre de 1962. El desenlace apenas evitado de una guerra nuclear se saldó con una tensa tregua y concesiones recíprocas. La aguja del reloj del Apocalipsis retrocedió de siete a doce minutos para la medianoche.

Este frágil equilibrio impulsó el tercer proyecto de escala mayor: la *carrera espacial* (1955-1975), que encauzó aquel frenesí bélico hacia un objetivo —en principio— pacífico. La competencia se consideró terminada cuando la supremacía necesaria para llegar a la Luna fue ampliamente demostrada por Estados Unidos y ambas agencias espaciales (NASA y Roscosmos) comenzaron a colaborar y a llevar adelante misiones conjuntas.

Décadas después, se declararon terminadas las pruebas nucleares reales, gracias al desarrollo de *software* computacional aplicado a la simulación de eventos nucleares que no se explican con la lógica tradicional, sino con el pensamiento complejo dedicado a los sistemas complejos.

2. Haraway, D. (1991).
Manifiesto Ciborg. Kaotica.
Pág. 114.

Estos tres proyectos multitudinarios, separados entre sí por algunas décadas y sin proponérselo explícitamente, cambiaron dramáticamente nuestra aproximación a la realidad, incorporando la presencia —a veces intimidante— y la consecuencia —a veces devastadora— de la escala atómica, pero también la trascendencia del uso de la información mediada por dispositivos tecnológicos como base de la digitalidad contemporánea.

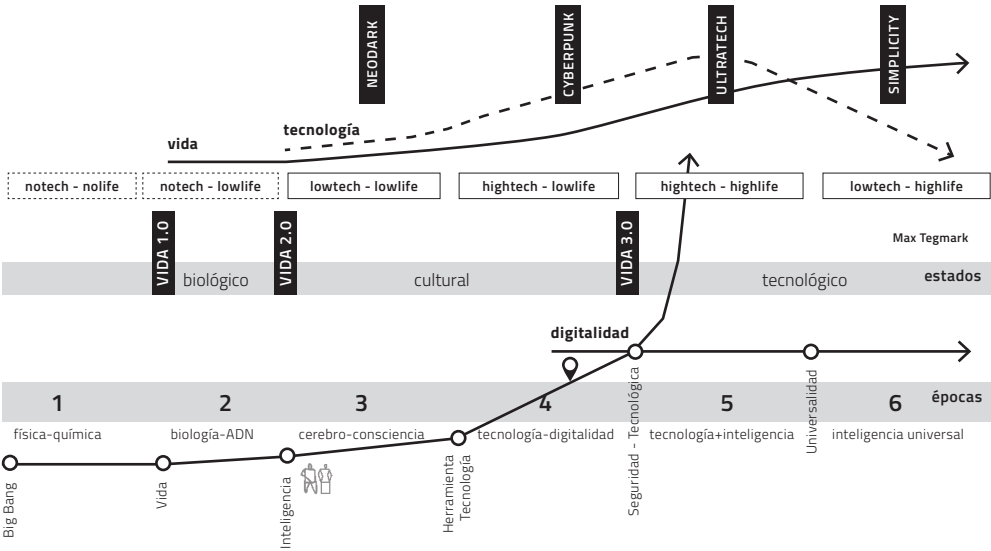
El impacto que provocó en el imaginario colectivo fue brutal, alimentando una nueva oleada de fascinación, escepticismo y temor hacia esta nueva forma de inteligencia, melliza virtuosa o gemela perversa de la humana.

Es muy probable que el uso estratégico de la IA se transforme en el nuevo argumento de equilibrio global del siglo XXI.

La evolución a través de la tecnología

La contribución de Charles Darwin a la «síntesis evolutiva moderna» proporcionó un marco unificador que integró selección, variación y adaptación, conceptos aplicables a cada escala de la realidad.

A fines del siglo XX las corrientes evolutivas en lo genético y en lo tecnológico comienzan a entrar en resonancia. Richard Dawkins ve la genética como el motor fundamental de la evolución biológica, donde los genes actúan



para asegurar su propia supervivencia. Ray Kurzweil, por su parte, observa un patrón similar en el avance tecnológico, donde la acumulación de innovaciones conduce a un crecimiento exponencial provocando transformaciones radicales.

La tecnología transita la fase exponencial de evolución, una idea central que sustenta la teoría de la «singularidad tecnológica». Todo apunta a que estamos aproximándonos a un momento en el que la IA superará a la inteligencia humana, lo que resultará en rápidos cambios en la sociedad y la tecnología nunca antes experimentados.

La evolución aplicada al código genético va acompañada de un incremento de la complejidad. Lo mismo ocurre en el campo de la tecnología: la evolución conlleva un manejo de la información de mayor nivel, a una realidad «más real».

Este proceso en sí mismo no significa necesariamente un grado superior de complejidad en las preguntas que nos hacemos, pero sí de mejores respuestas a las mismas preguntas.

Según Max Tegmark, el próximo estado de la evolución se llamaría vida 3.0, habiendo transcurrido una extensa vida 1.0 de 4.000 millones de años (estado biológico) y una considerable vida 2.0 de 300.000 años (estado cultural), de la que somos protagonistas principales. La vida 3.0 (estado tecnológico) se espera para avanzado este siglo o durante el próximo, motorizada por la IA.

La digitalidad a través de la evolución

Samuel Butler se adelantó un siglo y medio a las discusiones contemporáneas sobre la pertinencia de la IA y la amenaza de la singularidad tecnológica, pero la moderna yihad butleriana ya no se justifica. Como veremos, la máquina sigue siendo nosotros.

Según Mariano Sigman y Santiago Bilinkis,

la IA está indefectiblemente relacionada con lo humano. Hereda nuestros rasgos cognitivos, las distintas miradas, los aciertos y confusiones, los sesgos. Resuena con nuestra curiosidad y con el deseo de saber y conocer. Y por eso, desde su primera expresión ha sido una buena compañera en una capacidad idiosincráticamente humana.³

Durante la segunda mitad del siglo XX, la implementación de la IA no había evolucionado a la par de las otras aplicaciones y pareció estancarse como una curiosidad meramente académica. El desarrollo de redes neuronales artificiales sobre la base de estructuras jerárquicas de capas sucesivas con niveles de abstracción creciente implicaba la capacidad de procesamiento en paralelo, posibilidad que fue alcanzada varias décadas después, sacando a la IA de su letargo.

3. Sigman, M., y Bilinkis, S. (2022). Artificial. La nueva inteligencia y el contorno de lo humano. Debate. Pág. 49.

Los procesadores modernos ya pueden trabajar en forma paralela, detectar patrones y atributos, y además pueden incorporar el crecimiento exponencial, replicando su propia manera de funcionar pero agregando el aprendizaje progresivo.

Como bien lo entendió Jorge Luis Borges en «Funes el memorioso», la inteligencia no es una cuestión de pura memoria, sino de seleccionar los patrones característicos y de descartar los irrelevantes. «Pensar es olvidar diferencias, es generalizar, abstraer».

La IA también puede ser puesta a operar de manera inversa: en vez de ir «subiendo» en abstracción a partir de atributos básicos, puede ir «bajando» desde patrones de mayor nivel hasta llegar a un resultado que no se corresponde con ninguno de los datos que se usaron en el camino ascendente. Estas creativas redes neuronales son las utilizadas en el diseño generativo.

Si además conseguimos poner en oposición dos redes neuronales, de manera que una genere mientras que la otra descarte, se llega a las redes generativas adversariales (GAN). Este preentrenamiento o iteración virtuosa logra ir aprendiendo, minimizando los errores a medida que avanza.

Esta forma de trabajo es análoga a la manera como acciona la todavía experimental computación cuántica, con numerosos estados superpuestos e inestables, controlados por la redundancia del entrelazamiento, compensando de esa manera la propensión al error de estos sistemas.

Más recientemente, apareció un nuevo algoritmo llamado «transformador» que, aplicado al lenguaje, logra asignar cierta jerarquía a las palabras en relación con el contexto, en función del grado de «atención» que exigen.

El aprendizaje profundo ha sido fundamental para el avance de muchas áreas dentro de la IA, incluyendo el reconocimiento de la voz, el procesamiento del lenguaje natural y el reconocimiento de la forma.

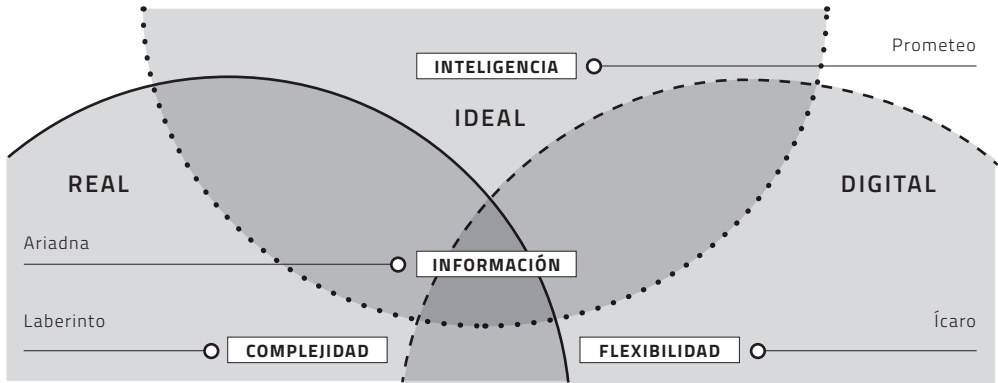
La próxima evolución de la actual «inteligencia artificial débil» —que está diseñada y capacitada para una tarea específica— será la «inteligencia artificial general» (IAG), que tendrá la flexibilidad y adaptabilidad para realizar cualquier tarea intelectual que un humano pueda hacer.

Conclusiones

La frase atribuida a Richard Feynman, «¡cállate y calcula!», sugiere irónicamente que el enfoque crucial radica en la capacidad de predecir resultados, dejando en segundo plano la explicación plausible de los fenómenos.

Las teorías explicativas, por otra parte, van más allá de su validación parcial o definitiva: son un respaldo para poder actuar en el mundo con cierto grado de responsabilidad, evitando la adhesión acrítica al «éxito fácil» que aporta la tecnología de turno.

Los avances en el conocimiento del siglo XX revolucionaron la forma de entender la realidad en ámbitos muy alejados del cerco cotidiano. Al combinar las cuatro corrientes informacionales (evolutiva, cuántica, computacional y epis-



temológica) obtenemos un marco explicativo que abarca una amplia gama de fenómenos biológicos, físicos, tecnológicos y cognitivos, proporcionando las herramientas para entender y manipular esta realidad expandida de maneras que antes eran inimaginables.

Revisando a Manuel Castells, esta nueva realidad podrá ser la «tecnología de la libertad» que transformará la idealidad objetiva en la «cultura de la autonomía», una visión de la sociedad más descentralizada y participativa habilitada por la tecnología. Habrá que estar atentos también a sus desafíos. Según Castells, la sociedad red es a la vez la sociedad de los logros tecnológicos y médicos y la marginación de grandes sectores de la población, que el nuevo sistema ha vuelto irrelevantes.

Siguiendo la metáfora mitológica que utiliza Laura Tripaldi, las tecnologías futuras deberían ser como los hilos de Ariadna (información) que ayudaron a Teseo a navegar por el laberinto de Creta (realidad) de manera segura. Evitar la soberbia excesiva de Ícaro (digitalidad) y la ansiedad desmedida de Prometeo (idealidad) será la estrategia indicada. Aprendiendo de errores anteriores, estas tecnologías deberían ser astutas, escurridizas, sutiles y capaces de armonizar con los vericuetos de nuestra realidad. Deberán contemplar la complejidad como un todo, eludiendo la tentación de responder mediante instancias reduccionistas.

Sadie Plant argumentaba que «las imágenes textiles nunca se imponen sobre la superficie de la tela: sus patrones siempre emergen de una matriz activa, implícita en la red, que las hace inmanentes a los procesos de los cuales emergen».

Bienvenidos nuevamente a este intrincado mundo. No es necesario entenderlo para actuar sobre la realidad, pero el solo intento de hacerlo ya es gratificante.

Recientemente hemos aprendido eso. Lo llaman *poiesis*, la etapa final del tránsito que lleva del no ser a ser.

Somos la máquina para lograrlo.

Referencias bibliográficas

Borges, J. L. (1944). Funes el memorioso. En *Artificios*. Alianza.

Butler, S. (1863). Darwin entre las máquinas. *The Press*, Nueva Zelanda.

Castells, M. (2006). *La sociedad red. Una visión global*. Alianza.

Dawkins, R. (1976). *El gen egoísta. Las bases biológicas de nuestra conducta*. Salvat.

Deleuze, G.; Parnet, C. (1997). *Diálogos*. Pre-textos.

Haraway, D. (1991). *Manifiesto Ccborg*. Kaotica.

Hertog, T. (2023). *On the origin of time. Stephen Hawking's final theory*. Bantam.

Kurzweil, R. (2005). *The Singularity is Near*. Viking.

Plant, S. (1998). *Ceros + Unos: mujeres digitales + la nueva tecnocultura*. Destino.

Sigman, M.; Bilinkis, S. (2022). *Artificial. La nueva inteligencia y el contorno de lo humano*. Debate.

Tatulyan, M. (2021). *La singularidad radical*. Experimenta.

Tegmark, M. (2017). *Life 3.0. Being human in the age of Artificial Intelligence*. Deckle Edge.

Tripaldi, L. (2021). *Parallel Minds. Discovering the Intelligence of Materials*. Urbanomic.

Turing, A. (1950). *Computing Machinery and Intelligence*. Mind.

El modelo matérico como estrategia didáctica transversal en la enseñanza de proyecto

MARCELO STARICCO

Arquitecto desde 2012. Magíster en Arquitectura y candidato a doctor por FADU-Udelar. Desde 2023 es director del posgrado Diploma de Especialización en Investigación Proyectual (FADU-Udelar). Profesor adjunto de Proyectos Arquitectónicos en la FADU-Udelar. Coordinador del ciclo inicial del Taller Danza. Desde 2019 es socio director de la firma Danza-Cotignola-Staricco Arquitectos.

PALABRAS CLAVE

PEDAGOGÍA, MATERIA, APRENDER HACIENDO, DESIGN BUILD

Resumen

Trabajar a escala 1:1 en los cursos de proyecto implica invertir el modo tradicional de producción de conocimientos, privilegiando el campo experimental y la base empírica respecto del campo especulativo y de representación. Este modelo de enseñanza-aprendizaje se encuentra dentro de un conjunto de experiencias académicas enmarcadas en una línea de reflexiones teóricas y proyectuales que han reivindicado, desde hace un tiempo, la necesidad de un pensamiento dispuesto a fabricar «cosas» en lugar de permanecer al margen de estas. Un modelo que utiliza la materia y el estudio de sus posibilidades como estrategia didáctica para enseñar y aprender proyecto. En estos ensayos los estudiantes experimentan directamente la complejidad de los procesos involucrados en un proyecto arquitectónico, desde la primera idea hasta su construcción. Trabajan colaborativamente, formando equipos de trabajo y asumiendo colectivamente la responsabilidad y las consecuencias de su accionar en el espacio. Aprenden también a hacer frente a presupuestos reducidos, cronogramas ajustados y problemas inesperados y, lo que es más importante, se enfrentan a la fricción que generalmente ocurre cuando los proyectos se convierten en realidad construida.

El modelo matérico

Donald Schön¹ propuso hace medio siglo tomar como ejemplo el aprendizaje en los talleres de arte y música para mejorar la formación de los futuros profesionales en general. Sostenía que los talleres eran los lugares por excelencia para la formación de profesionales reflexivos. Estos no solo han adquirido una serie de conocimientos desde la teoría, sino de profesionales a quienes les fuera posible enfrentarse a situaciones inesperadas y a las incertidumbres propias de la realidad y, por ende, del mundo de la práctica profesional.

Al analizar la manera como se forma un artista plástico, Schön encuentra que el futuro artista comienza su formación haciendo, experimentando y explorando técnicas al lado de un «experto», alguien más experimentado que lo guía en el proceso de aprendizaje. Esos laboratorios de «bajo riesgo» donde el estudiante puede experimentar soluciones son el ambiente en que se reconstruye el saber de modo dinámico y permanente. El docente cumple de esta manera la función de iniciación del novato en el campo profesional y lo acompaña en el proceso para que vaya comprendiendo de modo directo y experimental los problemas concretos del oficio (Schön, 1992).

Mirada desde esta perspectiva, la enseñanza de la arquitectura no se concibe solamente como un acto de transmisión de conocimientos direccional, controlable, estable y voluntario. Es también un espacio donde lo irreplicable y lo irrepresentable aparecen, donde no solo un saber pasa de un maestro a un estudiante, sino que es un acto donde se puede hacer presente un saber que antes ambos desconocían. Es por eso que se parte de la experiencia como plataforma de conocimiento y aprendizaje.

Si pensamos en el proceso de aprendizaje del artesano, podemos observar ciertas similitudes. El maestro enseña al discípulo sus habilidades y secretos conseguidos a lo largo de su propio desarrollo (Sennett, 2009). Este análisis lleva a pensar que el arquitecto aprende a proyectar de igual manera, de la mano de «maestros» que han transmitido sus formas de entender y resolver la realidad planteada. Esta metodología, a su vez, se ve marcada por la experiencia directa no solo con los objetos, sino también con los materiales que los conforman como estrategia de representación, proceso por el cual se van adquiriendo habilidades en el desarrollo proyectual y también en la manipulación de distintos materiales como forma de aproximación al proyecto.

Inspirados en esta forma de ver la arquitectura, surgen los ensayos 1:1 en el marco de los cursos de primer año del Taller Danza.² Se trata de ejercitaciones de ocho semanas de duración en las que los proyectos son ideados, desarrollados, gestionados y construidos colaborativamente, en distintos espacios del territorio, estableciendo diálogos y trabajando en coordinación con distintas instituciones que se han sumado a las propuestas (figura 1).

Estos talleres se han valido de un modelo matérico para operar con la realidad. Una forma de aproximarse al proyecto de arquitectura que parte del conocimiento sobre los materiales y sus propiedades físicas. Un aprendizaje basado



IMAGEN 1: ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DEL TALLER DANZA ESTUDIANDO LOS PLANOS PARA ENSAMBLAJE DE ORIÓN EN LA PLAZA ZABALA. FOTO: MARCOS GUIPONI.

en la experiencia, en lo manual y en lo empírico. Es por eso que al observar las maquetas de trabajo de los estudiantes podemos ver madera, hierro, chapas oxidadas, cuerdas, telas de malla sombra y otros tantos materiales que se usarán luego para construir esos proyectos en los talleres 1:1.

Pablo Manuel Millán en *Más allá de la imagen. La arquitectura del artesano* dice respecto de la relación del diseñador con la materia:

Tanto el artesano como el arquitecto necesitan desarrollar relaciones específicas entre el pensamiento y la creación, entre la idea y la ejecución, la acción y la materia, el aprendizaje y la técnica, la identidad propia y la obra sobre la que esta se proyecta, en definitiva, entre la idea y el ejercicio de proyectación. (Millán, 2015, p. 42)

Estos talleres han manejado, a lo largo de más de una década, distintas hipótesis y estrategias sobre cómo operar con el proyecto y la materia. No obstante, podemos establecer, a efectos de hacer un relato más didáctico, que los proyectos 1:1 que se han realizado en el curso se pueden esquematizar en dos grandes familias temáticas: la de las uniones y la de los ensambles.

1. Fue un reconocido profesor, investigador y autor en el ámbito de la educación.

Schön se destacó por su enfoque en la teoría y la práctica en la formación de profesionales. A lo largo de su carrera hizo importantes contribuciones a la educación, especialmente en el campo de la educación superior y la formación de profesionales.

Cabe mencionar que la enseñanza de la arquitectura no estuvo teorizada hasta los aportes hechos por Donald Schön en la década de 1970; desde entonces sus ideas pedagógicas sobre teoría y práctica del aprendizaje han sido dominantes en la formación de profesionales.

2. El Taller Danza es una de las nueve cátedras de Proyecto de Arquitectura y Urbanismo que tiene la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Udelar.

Acerca de las uniones y ensambles

En el tratado *De re aedificatoria*, en 1450, León Batista Alberti define nuestra profesión de la siguiente forma:

[...] el arquitecto (architectore) será aquel que con un método y un procedimiento determinados y dignos de admiración haya estudiado el modo de proyectar en teoría y también de llevar a cabo en la práctica cualquier obra que, a partir del desplazamiento de los pesos y la unión y el ensamble de los cuerpos, se adecue, de una forma hermosísima, a las necesidades más propias de los seres humanos.³

Hoy esta definición sigue teniendo validez, al menos en todo aquello que refiere al oficio de proyectar y construir edificios, que es aquello que se espera en gran parte de un arquitecto.

Esta afirmación del maestro italiano sirve para introducir un tema fundamental en la didáctica proyectual de los talleres a escala real, que refiere a «la unión y el ensamble de los cuerpos». *Unir* y *ensamblar* son dos verbos que parecen mediar entre la materia y la arquitectura, lo que se comprueba consultando el diccionario que define *unir* en su primera acepción como «juntar dos o más elementos distintos para formar un todo». Esta condición lleva a pensar en materiales que deben trabajar en conjunto para conformar una estructura, definida a su vez como «conjunto de relaciones que mantienen entre sí las partes de un todo». La temática de las uniones es trabajada principalmente en las ejercitaciones 1:1 realizadas con madera, en las que la acción de unir las distintas piezas es una parte importante del desafío de la ejercitación.

Alberti también se refiere a la palabra *ensamble*, sustantivo relacionado con el verbo *ensamblar*, que la RAE consigna con el significado de «combinar varios elementos de manera que ajusten entre sí perfectamente». Utilizaremos esta acepción para referirnos a aquellos procesos proyectuales-constructivos de las ejercitaciones 1:1 en los que una serie de piezas estandarizadas, que forman parte de un sistema, pueden ensamblarse para componer diversas construcciones.

En cualquier caso, en arquitectura la acción de unir o ensamblar tiene al detalle como protagonista, es este tipo de pieza gráfica la que da cuenta de los encuentros. Esta representación se vuelve necesaria cuando dos partes deben unirse, cuando dos materiales necesitan una articulación constructivamente lógica, cuando dos partes de un edificio necesitan una conexión o cuando dos condiciones arquitectónicas aparentemente irreconciliables necesitan mediación. Esta lógica de pensamiento es importante para la arquitectura desde la perspectiva de la construcción, recurriendo a un conocimiento más profundo de los materiales que desembocan en buenas prácticas constructivas.

Es así que los detalles constructivos se vuelven inseparables de la didáctica en las ejercitaciones a escala real. No existe la posibilidad de obviar la solución o encuentro entre dos o más partes. Para ello necesariamente se debe recurrir a

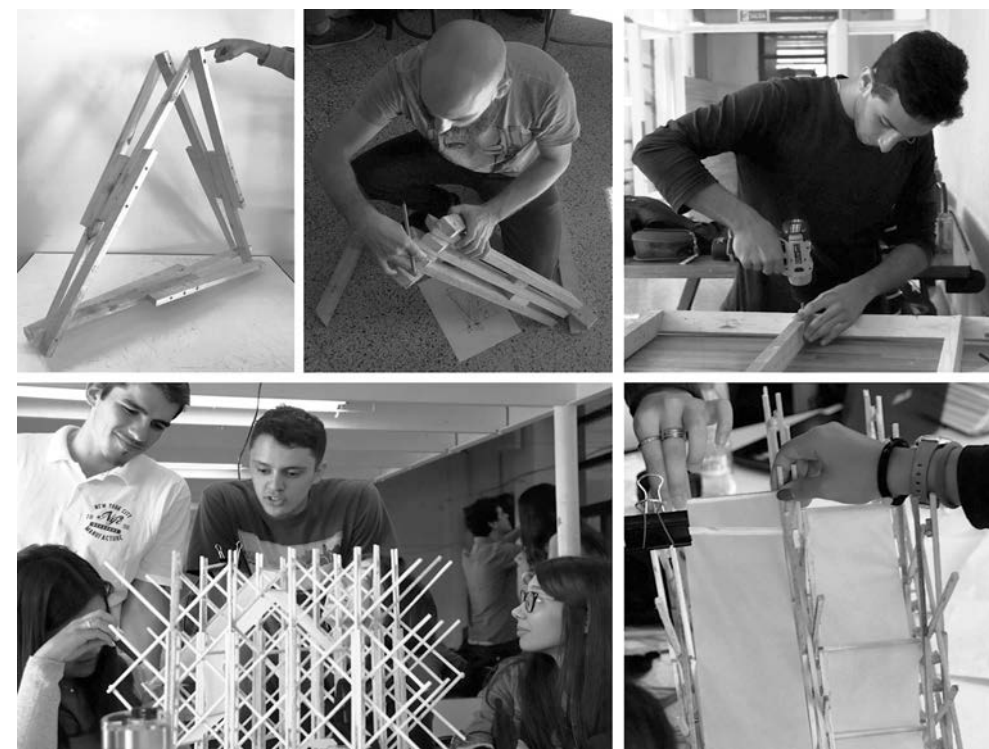


IMAGEN 2: PROCESO DE TRABAJO DE ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO CON MODELOS Y PROTOTIPOS PARA DISEÑAR LAS UNIONES EN MADERA. FOTOS: MARINA CABRERA.

herramientas de anticipación que den cuenta de ese encuentro entre dos materiales iguales o diferentes. Es ahí donde los detalles constructivos primero y los prototipos después juegan un rol fundamental, volviéndose parte medular del ejercicio (figura 2).

Uniones

Para referirnos a las uniones haremos referencia a las ejercitaciones del curso de primer año con construcciones a escala real en madera. Como breve introducción cabe aclarar que el taller se desarrolla en ocho semanas de trabajo en mesas. Las primeras seis se dedican a proyectar las distintas propuestas desarrolladas por los estudiantes y las últimas dos se destinan exclusivamente a la producción de los componentes y a su montaje en sitio. La consigna de la ejercitación es simple y consiste en proyectar un espacio que debe verificar dos restricciones: utilizar menos de 300 alfajías de 2" x 1" de 3,3 m de longitud y obedecer a un uso predeterminado (sentarse, mirar, cubrirse, descansar o cualquier otro que se entienda pertinente en el lugar). La operativa del taller consiste en desarrollar

3. Battista Alberti, León (1452). *Re Aedificatoria*. Lib. I, Cap. I.

proyectos de forma escalonada, pasando de diseñar, en una primera instancia, 24 proyectos simultáneamente en equipos de cuatro estudiantes, para luego seleccionar entre ellos seis proyectos finalistas que se construirán con 1.800 alfajías de madera de pino.

La metodología utilizada es la ejercitación prácticamente exclusiva en modelos tridimensionales. En una primera instancia se utilizan modelos analógicos, maquetas en madera a escalas 1:25 y 1:10, para luego empezar a utilizar, en simultáneo, modelos digitales. Una vez definido el proyecto, se procede al trabajo en escalas 1:2 y 1:1 de algunos componentes y sus encuentros. Estos prototipos a escala real permiten al estudiante ensayar la capacidad portante de las uniones así como su diseño, entendiendo los detalles constructivos como parte esencial del proyecto arquitectónico.

La madera es un material excepcional para construir, pero también para enseñar y aprender a proyectar. El uso de la madera es especialmente adecuado para ensayar y reflexionar acerca de una gran diversidad de temas de diseño y construcción. Al mismo tiempo es un material que permite generar estrategias didácticas que facilitan el aprendizaje por su carácter extremadamente lúdico. Es un sistema constructivo que está constituido por piezas, gran cantidad de encuentros y discontinuidades. Uniones que en el caso de la conexión de madera con otra pieza igual, la mayoría de las veces, termina resolviendo el conflicto la pieza metálica que trata de conciliar. Generalmente son pernos, clavos, platinas, bulones, varillas roscadas y tuercas las que resuelven la conexión de dos piezas de madera que deben encontrarse para conformar una de mayor tamaño. Esto determina que inevitablemente se deba recurrir al detalle de unión para conformar una estructura, y esto, a su vez, requiere cantidad de planos y gráficos para contemplar la gran variedad de situaciones que se presentan al trabajar con encuentros en madera. Esto es realmente importante en la didáctica, pues la documentación que se genera se vuelve fundamental para construir los objetos. Al decir del arquitecto chileno José Cruz:

Digamos que el 99% de los planos que hacemos los arquitectos son para dar cuenta de una discontinuidad, porque si una obra fuese absolutamente continua, si no tuviera ninguna discontinuidad, se podría hacer prácticamente con un solo plano. Caí en la cuenta de esto al empezar a trabajar con madera, percatándome [de] que el número de planos se multiplicaba porque la construcción en madera es básicamente una pura discontinuidad. (Cruz, 2012, p. 18)

Múltiples piezas a unir y, por tanto, múltiples encuentros que resolver. Es eso lo que aumenta la cantidad de planos, porque se hace necesario registrar y componer estas discontinuidades, convirtiendo el ejercicio de diseñar y construir en madera en una actividad extremadamente didáctica y formativa. Un objeto que se arma por partes implica una serie de recaudos que se convierten en las instrucciones de armado.

Otro tema relevante del sistema en madera es la reversibilidad. Es un sistema lo suficientemente abierto para permitir pensar en la posibilidad de transformación. En la madera no se da el acto de demolición, al menos no con la gravitación que ese término supone en la construcción en hormigón o en la albañilería. No se demuele en madera: se desarma para volver a armar. Por eso, armar, desarmar y rearmar hablan de reversibilidad. Esta característica también reafirma el carácter didáctico que destacamos de estos ensayos: más allá de la anticipación dada por la etapa de proyecto y los recaudos gráficos, es posible también «la reflexión en y durante la acción» (Schon, 1992), que permite hacer los cambios que se estime necesarios durante el proceso. Digamos que se dibuja, se prueba, se verifica y se rectifica.

El uso de alfajías permite ensayar una hipótesis y rápidamente realizar los modelos tridimensionales que permitan verificarla o descartarla. Por ejemplo, se puede cortar y unir fácilmente piezas de escasa longitud con bulones, tornillos o clavos, lo cual permite obtener prototipos en cuestión de minutos. La ventana de tiempo entre la ideación y la verificación es corta; esto es estimulante para el estudiante y lo alienta a ensayar distintas hipótesis para dar respuesta a una solución concreta. Además, por sus características, el material no requiere el uso de equipos sofisticados para ser modificado y esto hace que sea más accesible para la mayoría de los estudiantes, de tal manera que se logra un porcentaje importantísimo de involucramiento directo durante el proceso.

Otra de las ventajas es que se trata de un material que puede ser representado de forma extremadamente fiel en modelos tridimensionales analógicos a escala, obteniendo a través de maquetas 1:10 aproximaciones muy acabadas del proyecto y fácilmente contrastables con sectores a escala mayor (prototipos). Esto permite al estudiante establecer rápidas relaciones entre representación y realidad concreta, motor fundamental de la reflexión desde la acción.

El sistema de construcción en madera tiene una dimensión lúdica que recuerda juegos como los «mecanos», esos juguetes formados por piezas que se pueden unir con tornillos y tuercas para elaborar objetos articulados, mecanismos y construcciones. ¿Qué mejor forma de aprender si no es a través del juego?

Ensamblajes

Por último, nos referiremos a los ensamblajes. Se trata de ejercitaciones que parten de sistemas más o menos abiertos, prefabricados y con una serie de reglas que deben ser seguidas para componer una estructura espacial. A ellos nos vamos a referir en dos casos concretos: el primero, realizado con andamios; el segundo, mediante el diseño de un sistema en fabricación digital.

Históricamente, el andamio ha tenido un rol fundamental en la arquitectura. El paso del andamio tradicional de madera unido con cuerdas al andamio de metal y piezas industrializadas no solo trajo consigo la transformación material de las uniones, sino que modificó conceptualmente toda la estructura. La indus-



IMAGEN 3: PROYECTO ORIÓN EN LA PLAZA ZABALA EL DÍA DE LA INAUGURACIÓN (2017).
FOTO: MARCOS GUIPONI.

trialización de sus componentes permitió que el nudo con cuerdas y cadenas se convirtiera en un complejo mecanismo de sujeción, e hizo del andamio una máquina de construcción producida en serie. La transformación que significó la industrialización de sus elementos puede ser entendida como la evolución de una herramienta funcional, pero también la de un modelo teórico del espacio.

Como un gran juego de ensamblaje, los andamios permiten crear estructuras espaciales rápidamente. Si bien históricamente se han utilizado como estructuras auxiliares que permiten construir otras más permanentes, actualmente podemos ver este sistema de tubulares utilizado como protagonista para diseñar pabellones, estructuras temporales, instalaciones de arte e incluso en el diseño de interiores. Su estructura tiene un valor estético que trasciende lo meramente funcional. La flexibilidad y la facilidad de montaje, junto con la ligera translucidez y la apariencia casi caótica de las estructuras de andamios han fascinado a muchos diseñadores desde hace años. Probablemente uno de los exponentes más celebres sea el Teatro Oficina diseñado por Lina Bo Bardi y Edson Elio en la década de 1980. Este sistema, en su versión multidireccional, permite componer rápidamente el espacio al trabajar con flexibilidad horizontal, vertical y diagonal, combinado a su vez con otros materiales, como tela, madera, policarbonato y metal (figura 3).

El hecho de operar con un sistema que obedece a ciertas reglas de montaje y composición espacial lo convierten en una alternativa extremadamente lúdica para ensayar soluciones espaciales y constructivas con estudiantes (figura 4).



IMAGEN 4: ESTUDIANTE DE PRIMER AÑO REALIZANDO EL MONTAJE DEL PROYECTO LUMÍNICO EN EL PROYECTO ORIÓN EN LA PLAZA ZABALA (2017). **FOTO:** MARCOS GUIPONI.

Entender el sistema y su comportamiento estructural y de montaje es un ejercicio en sí mismo. A su vez, este sistema generalmente debe combinarse con otros materiales que potencian sus posibilidades tanto espaciales como de uso. Es en el ensamble entre los tubulares y el otro material donde se encuentra la verdadera riqueza del ejercicio. Este sistema fue utilizado en tres ediciones.⁴ Lo interesante de repetir la experiencia fue observar que los resultados obtenidos fueron sumamente diferentes en todos los casos.

Por último, cabe mencionar la experiencia 1:1 realizada en 2018 con fabricación digital, una variante entre los ensambles, en la que el sistema es ideado por el propio diseñador. Desde hace unos años las herramientas de fabricación digital han empezado a tomar más protagonismo en la formación disciplinar, aunque sus aplicaciones prácticas y reales en la profesión sean aún limitadas o al menos no hayan alcanzado el potencial que parecen tener.

La primera vez que se conectó un ordenador a una máquina fue alrededor de 1940 («control numérico por computadora», CNC), pero hasta no hace mucho esta tecnología era inaccesible para la gran mayoría de la comunidad. En la actualidad este sistema ha revolucionado la industria debido al abaratamiento de microprocesadores y a la simplificación de la programación de las máquinas de CNC, lo que sin duda ha tenido una incidencia directa en la democratización de este tipo de herramientas, reservado en un principio a grandes empresas y sofisticadas instituciones del primer mundo.

⁴. En 2017 con estudiantes de primer año con PR1 en la plaza Zabala, en 2019 con estudiantes de tercer año en el Parque Rodó y en 2020 con estudiantes de tercer año en la feria Ideas +.

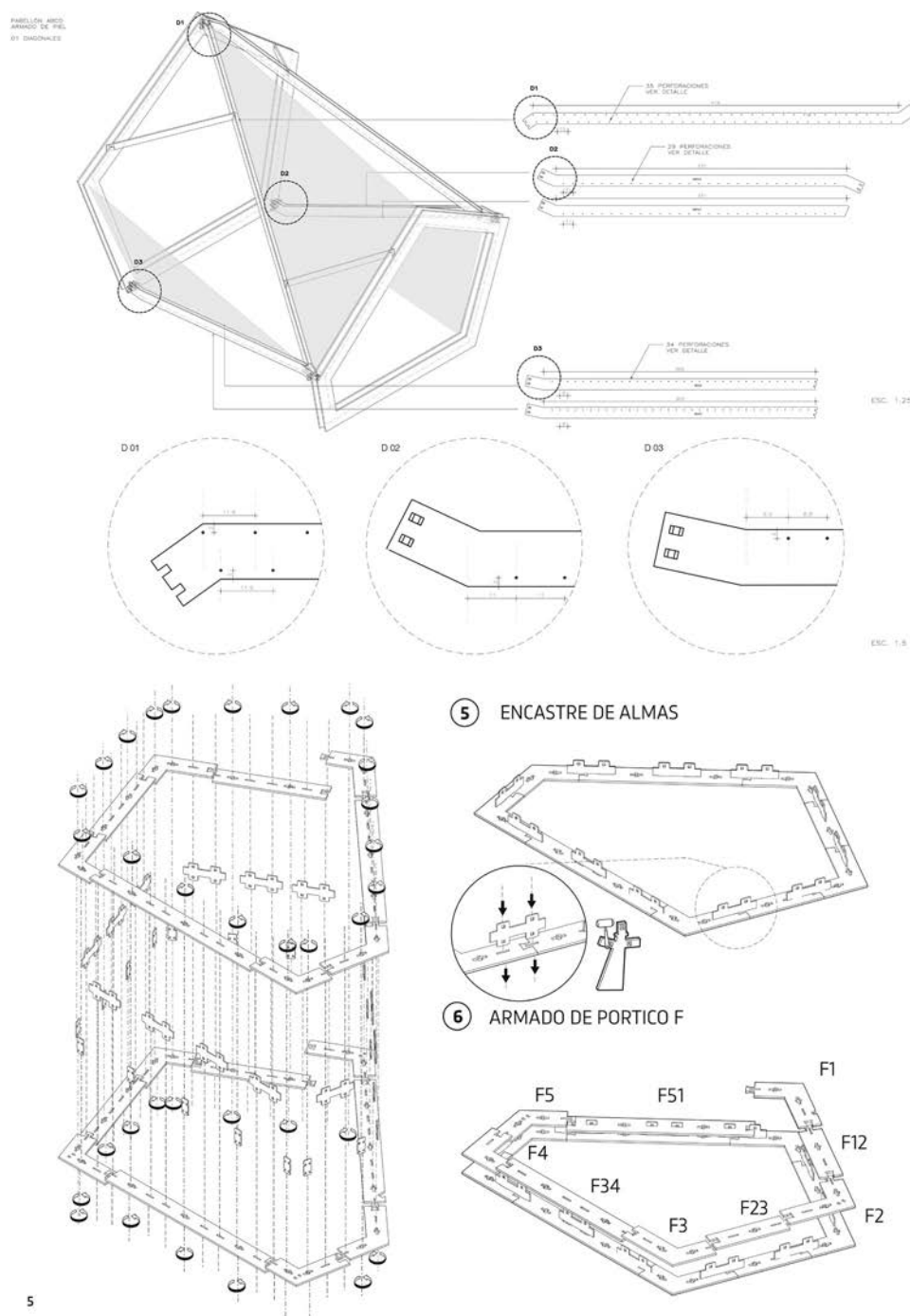


IMAGEN 5: INSTRUCCIONES DE ENSAMBLAJE DE PENTA. CONFECCIONADO POR LA COMISIÓN DE DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL CURSO. ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DEL CURSO DE LA GENERACIÓN 2018.

La estructura de los pabellones Penta fue diseñada como una estructura de pórticos y barras de rigidización confeccionadas en placas de madera de compensado fenólico de 18 mm y 12 mm que fueron cortadas en CNC en el FabLab de la FADU.⁵ El conjunto se ensambló mediante un sistema de llaves y almas. Muchos de estos detalles y encastres fueron aprehendidos y posteriormente modificados a partir de páginas web de fabricación digital como WikiHouse,⁶ que ofrece los planos para ser bajados y reproducidos. El desafío propuesto era no utilizar ningún elemento ajeno al sistema —es decir, tornillos y clavos— en la construcción de la estructura (figura 5).

Penta permitió verificar a pequeña escala el potencial constructivo de la fabricación digital mediante el uso del CNC. El estudiante pudo experimentar directamente las posibilidades y complejidades de diseñar, fabricar y construir (en este caso ensamblar) una serie de pabellones itinerantes,⁷ evitando así el simulacro.

A modo de reflexión sobre la acción

Uno de los atributos de la arquitectura contemporánea es la visibilidad. De hecho, la gran mayoría de las escuelas de arquitectura hoy en día ponen un fuerte acento en ella, en detrimento de la cultura material sobre el proyecto, modelo de enseñanza dominante que se ha encargado de separar progresivamente las estrategias proyectuales de los conocimientos técnicos. En la actualidad los talleres de proyecto parecen estar más interesados en la formulación de estrategias cada vez más generales, manteniéndose alejados de la definición material del proyecto arquitectónico. Existe así un pensamiento proyectual basado en estrategias y desarrollos tipológicos soportados por imágenes tectónicas, pero muy alejado de la concepción material del proyecto y de las leyes y procedimientos técnicos que acompañan su factura.

Los talleres de ejercitaciones 1:1 pretenden posicionarse como una alternativa a este modelo, apostando a una estrategia de enseñanza-aprendizaje transversal entre el proyecto y el conocimiento de la técnica que los hace posible. Actualmente estos talleres son cada vez más frecuentes dentro de la oferta académica. Esto ha despertado voces a favor y en contra. Para los primeros, aprender desde la práctica real desde los inicios de la carrera parece ser la forma adecuada de complementar la formación tradicional en arquitectura. Incluso van más allá al considerar que estos cursos no deberían ser opcionales, sino un componente estable en la formación (Lepik, 2020, p. 7). Quienes están en contra consideran cuestionable el énfasis en la obligación de los planificadores (la institución universitaria y sus docentes) de entregar un edificio terminado (Simone Bader, 2020, p. 11). Más allá de esto, parece inobjetable que estos ejercicios pretenden brindar una formación con una fuerte componente transversal, devolviendo a los talleres el carácter integrador entre los distintos conocimientos disciplinares.

5. Penta surge producto de la propuesta 2018 del curso PR1 del Taller Danza. Fue diseñado y ensayado enteramente por los estudiantes en el Taller Danza de la FADU-Udelar y fabricado en el Laboratorio de Fabricación Digital Montevideo.

6. WikiHouse es un proyecto open-source para diseñar y construir casas. La intención de este emprendimiento es democratizar y simplificar la construcción de hogares sostenibles y con el menor uso posible de materiales.

7. Los pabellones fueron expuestos en Sinergia Design, luego en el patio de la FADU y, por último, fueron trasladados y ensamblados en el ELEA desarrollado en 2018 en Colonia de Sacramento.

Referencias bibliográficas

- Alberti, L. B. (1450). *Tratado De Re Aedificatoria*.
- Cruz, J. (2012). Construir en madera. *Ciudad y Arquitectura*, 150, p. 18.
- Millán, P. (2015). *Más allá de la imagen: la arquitectura del artesano*. Buenos Aires: Diseño Editorial.
- Lepik, A., Simone Bader, V. (2020). *Experience in Action. Design Build in Architecture*. Detail.
- Schön, D. (1992). *Formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje*. Buenos Aires: Paidós.
- Sennett, R. (2009). *El artesano*. Barcelona: Anagrama.

La enseñanza del proyecto en un entorno cambiante

PABLO FRONTINI

Pablo Frontini es Doctor en Arquitectura (2013) por la ETSA Barcelona y Arquitecto (2000) por UDELAR. En España (2000–2014), formó parte del Laboratorio de Arquitectura, ETSAB, UPC, liderado por Helio Piñón y del Estudio de Arquitectos AH Asociados, en Barcelona y Pamplona. Actualmente es miembro del Comité Académico de Doctorado, Profesor de la Maestría en Arquitectura y del Taller Velázquez en FADU, UDELAR. Es Profesor Titular de Proyectos en la Facultad de Arquitectura de la Universidad ORT y Profesor Invitado en múltiples Facultades de Arquitectura en América y Europa. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

Breve síntesis del estado de situación

Sin pretender ofrecer un diagnóstico de la situación actual, estas notas buscan enumerar, de forma concisa, algunas causas y posibles enfoques potenciales para abordar los temas urgentes de la agenda contemporánea local en lo relativo a la enseñanza de proyecto de arquitectura. Se busca presentar una alternativa viable para señalar las complejidades existentes en la gestión académica, al tiempo que se promueven nociones disciplinares que, en el intento por resolver cuestiones operativas, corren el riesgo de ser minimizadas.

En un entorno cultural, académico y profesional inmerso en un profundo proceso de cambios sin precedentes, las formas de comprender la transmisión de conocimientos y la construcción de un diálogo académico están variando con fuerza. Esta transformación se relaciona dinámicamente con los criterios generales que, con sus ventajas y desventajas, habían orientado las prácticas educativas en las últimas décadas.

CAMBIOS EN EL EJERCICIO PROFESIONAL Y EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

a. Debilidades en el modelo del arquitecto liberal

La concentración del mercado en manos de grandes desarrolladores ha limitado las oportunidades para el ejercicio independiente de los arquitectos, debilitando la figura del profesional liberal. En este contexto, sería

fundamental que la formación académica preparara a los estudiantes para afrontar estos desafíos y explorar nuevas rutas de desarrollo que respondan a las demandas contemporáneas.

b. Industrialización de la construcción

La adopción de tecnologías emergentes en la industria del país ha desplazado algunas técnicas constructivas tradicionales, privilegiando procesos industrializados cuyo comportamiento a largo plazo no ha sido verificado con certeza. Esta transición plantea desafíos en la preservación del conocimiento técnico existente y genera incertidumbre respecto de la sostenibilidad de algunos de los nuevos métodos constructivos, a la vez que plantea un marco inestable en la enseñanza de procedimientos constructivos duraderos.

c. Impacto del resultado económico

En la actualidad, muchos de los proyectos inmobiliarios priorizan la maximización del retorno financiero, lo que ha debilitado el rol del arquitecto y afectado la calidad del diseño. Esta dinámica pone en riesgo la función del proyecto arquitectónico como una herramienta de mejora urbana, subordinándolo, en ocasiones, a intereses estrictamente económicos, lo que compromete su valor cultural y social.

CAMBIOS SOCIALES QUE INFLUYEN EN LA ENSEÑANZA

A continuación, se enumeran solo tres de estas inflexiones que influyen directamente en el proceso educativo específico.

a. Masividad estudiantil

El número de estudiantes universitarios está en aumento y, debido a la pandemia y a otras razones de máxima complejidad, a veces ingresan a la facultad con singularidades que no eran tan ostensibles con anterioridad y deben ser atendidas con máxima responsabilidad.

b. Irrupción inexorable de las nuevas tecnologías de comunicación y de la inteligencia artificial

Estas representan un cambio sin precedentes en el relacionamiento interpersonal y en los modos de aprendizaje, intercambio y producción de conocimientos.

c. Advenimiento de las nuevas tecnologías de representación

Este fenómeno está íntimamente relacionado con el punto anterior. El dominio —o, al menos, el uso eficiente— de estas nuevas herramientas es imprescindible para que la enseñanza y el aprendizaje de la arquitectura sean más efectivos.

CAMBIOS ESTRUCTURALES EN LA FADU-UDELAR

Por otro lado, dentro de la facultad se está experimentando una transformación profunda, impulsada tanto por dinámicas internas como por factores externos que, en ocasiones, superan las competencias propias de la institución. El principal desafío consiste en comprender este nuevo horizonte de posibilidades intentando preservar lo más valioso que posee: una enseñanza de arquitectura, diseño y urbanismo de calidad. Este disruptivo proceso de cambios busca encontrar nuevas estrategias para la formación, en consonancia con lo que la Universidad de la República (Udelar) está implementando a nivel general.

Además, dentro de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) se ha producido un hito relevante que ha modificado las prácticas docentes en todos los niveles: el cambio del Plan de Estudios (2015), diseñado para responder a los desafíos contemporáneos y adaptar la formación a nuevas exigencias académicas y profesionales.

Asimismo, el nuevo Estatuto del Personal Docente (2021) ha introducido un marco normativo que transforma la organización y las dinámicas del cuerpo docente, con implicaciones significativas que impactan en sus tradiciones más arraigadas. Entre los cambios más relevantes se destacan la creación y el fortalecimiento de institutos y departamentos, la profesionalización del cuerpo docente y la efectivización de cargos.

Otra transformación relevante es la creciente demanda de formación de posgrado, requisito indispensable para acceder a grados académicos superiores. Esta exigencia, que aporta necesaria calidad al diálogo académico, no debe excluir a quienes pueden contribuir desde una reconocida práctica profesional.

Por otra parte, se le suma al cuerpo docente el requisito de realizar actividades de investigación y extensión, en el intento de garantizar una formación más integral, acorde a la misión universitaria. Además, se agrega la complejidad de la supresión de la figura del docente honorario y se promueve una dedicación profesionalizada, la consolidación de la edad de retiro obligatorio, múltiples políticas de igualdad de género y diversas iniciativas que amplían la complejidad y, en muchos casos, potencian el nuevo escenario.

Esta breve y esquemática síntesis pretende mostrar la gran diversidad de los procesos en curso en la FADU y pone en evidencia las dificultades para abordar cuestiones académicas y disciplinares debido a la prioridad que, inevitablemente, se está dando a la resolución de problemas operativos.

En definitiva y como siempre —aunque ahora más que nunca—, todo está inmerso en un movimiento continuo y veloz, que impacta fuertemente sobre la eficacia de la enseñanza y sobre cualquier certeza que se pueda presuponer.

Nuevo horizonte de posibilidades

¿Dónde se puede encontrar claves efectivas para lograr una enseñanza clara y eficaz del proyecto en estas circunstancias? Si bien es imposible dar una res-

puesta de este calibre, se intentará enumerar algunos criterios básicos que, aunque experimentales, podrían ayudar a destrabar algunas situaciones de alta complejidad en el ámbito local.

ESTÍMULO DE LA COLABORACIÓN ACADÉMICA

En las siguientes líneas se trata de reflexionar acerca de algunos cambios que se han ido implementando en los últimos tiempos dentro de algunos espacios de la facultad, con resultados positivos, al menos por el momento.

Por un lado, el prestigio académico parece consolidarse en torno al reconocimiento tanto de los logros académicos como profesionales, legitimados por concursos y valoraciones entre pares. Este enfoque refleja una concepción más dinámica y relacional de la autoridad, en la que el reconocimiento mutuo y la interacción constante entre los actores académicos resultan esenciales para su validación y permanencia.

Por otro lado, la colectivización comienza a promover un ambiente de trabajo colaborativo en el que los miembros del equipo pueden contribuir en la toma de decisiones. Esto puede resultar en una mayor cohesión y un sentido de pertenencia entre académicos, lo que a su vez puede mejorar el compromiso con la institución.

Entre algunas de sus ventajas podría nombrarse:

a. Diversidad de perspectivas

Al cambiar el tono de las jerarquías tradicionales, se permite que diversas voces y experiencias sean escuchadas en los procesos de dirección. Esto no solo podría enriquecer la toma de decisiones, sino que también podría asegurar que las políticas y estrategias puestas en práctica reflejen una variedad de necesidades y opiniones dentro de la comunidad académica.

b. Mejora en la calidad educativa

La gestión colectiva podría facilitar una mayor atención a la calidad educativa, ya que involucra a múltiples actores en el diseño y la implementación de programas académicos, lo que podría conducir hacia una educación más inclusiva y adaptada a las necesidades cambiantes del entorno educativo.

c. Desarrollo profesional compartido

Compartir estos espacios podría impulsar el desarrollo profesional continuo entre los miembros de un equipo, puesto que se distribuyen responsabilidades y desafíos. Esto puede resultar en un aprendizaje mutuo más efectivo y en el fortalecimiento de competencias colectivas.

d. Adaptabilidad y resiliencia

Las organizaciones con estructuras colectivas tienden, a veces, a ser más adaptables a los cambios externos e internos, ya que pueden responder rápidamente a las necesidades emergentes del entorno educativo, en un mundo académico que enfrenta constantes transformaciones.

e. Participación activa de la comunidad educativa

La dirección colectiva de espacios académicos puede facilitar una mayor participación de estudiantes, lo que fortalece el sentido de comunidad y mejora la comunicación.

Por otro lado, también parece cierto que una mayor participación en la toma de decisiones demanda un mayor nivel de compromiso académico de quienes intervienen en estos procesos, lo que genera un marco de derechos más amplio, pero también implica obligaciones más exigentes.

En este contexto, el taller vertical se presenta como un espacio privilegiado para fomentar este tipo de afinidades. Su escala y estructura, unidas a una tradición que, en la mayoría de los casos, se intenta proteger, resultan adecuadas para implementar líneas pedagógicas coherentes, en las que la participación sea tanto inclusiva como eficiente.

Finalmente, los talleres constituyen potentes fuerzas académicas, capaces de generar pensamiento crítico y producción avanzada, además de interactuar fluidamente con otros ámbitos de la facultad. Estos espacios de reflexión y creación cuentan con el potencial —y en algunos casos ya lo hacen con éxito— de articular su producción con institutos, departamentos y centros de la facultad, fomentando la integración de distintos campos de conocimiento especializado. Sistematizar esta interacción no solo enriquecería el diálogo cultural, sino que también fortalecería la incidencia de la institución en la sociedad en su conjunto.

LA NECESARIA MISIÓN DE LA ARQUITECTURA

A pesar de los profundos cambios que afectan a la enseñanza del proyecto —sólo esbozados parcial y brevemente aquí—, persisten en la disciplina elementos esenciales que trascienden el tiempo. Estos principios, vinculados a una arquitectura de calidad, han superado distintas turbulencias históricas y pueden resultar útiles como base para enfrentar los retos actuales en la enseñanza del proyecto arquitectónico.

Esta, en su sentido más profundo, trasciende la mera transmisión de habilidades técnicas o funcionales. Es un proceso formativo integral que confronta tanto a estudiantes como a docentes con la dimensión material, técnica y cultural del proyecto, exigiendo tanto precisión como el establecimiento de un juicio estético que remita a lo universal.

La docencia en proyectos arquitectónicos debería integrar la historicidad de la obra, la técnica aplicada, la inserción en el entorno urbano y social, y las complejidades propias del proyecto. Enseñar a proyectar no es únicamente formar en la producción de edificios, sino cultivar una sensibilidad que conecte la obra arquitectónica con el mundo.

a. La relevancia de la historicidad en el proyecto

Cada obra es un acto presente que lleva inscrito un pasado, y en la medida en que esa inscripción sea consciente, su relevancia se proyecta hacia el futuro.

Seguramente no exista una creación arquitectónica exenta de referencias: la forma de un edificio no ha sido nunca una invención absoluta, sino que emerge como parte de una genealogía cultural que nutre cada propuesta. Parece crucial enseñar a pensar el proyecto como una continuidad del legado histórico, promoviendo una reelaboración consciente de la tradición arquitectónica en clave contemporánea.

Por lo tanto, la historia no debería ser entendida como una carga que debe ser superada: es una matriz de posibilidades desde la cual la forma surge reactivada en su entrelazamiento con las técnicas constructivas disponibles en el momento de la concepción del proyecto. Un proyecto sin conciencia de historicidad corre el riesgo de convertirse en un objeto efímero condenado a la trivialidad. Lo que hoy parece original puede volverse irrelevante si no establece un diálogo significativo con la tradición arquitectónica. En este sentido, enseñar a proyectar es formar una mirada capaz de encontrar en la historia no un repertorio cerrado, sino un campo de operaciones en constante transformación.

b. La arquitectura como interacción con el entorno

Toda obra arquitectónica se inscribe en un contexto físico, social y cultural que no puede ignorar. Enseñar a proyectar significa educar la mirada y entender el sitio, no para disolverse en él, sino para establecer un diálogo significativo. El entorno no es un mero telón de fondo, sino que tensiona la obra y, al mismo tiempo, es transformado por ella.

La arquitectura que responde al entorno logra trascender la simple función para convertirse en una síntesis entre la especificidad del enclave y la aspiración a lo universal. Esto implica que, en la enseñanza de proyectos, sería aconsejable preparar al estudiante para desarrollar una mirada relacional, entendiendo el edificio no como objeto aislado, sino como nodo en una red de vínculos que el proyectista debe ser capaz de percibir y articular.

c. La universalidad de la forma

Proyectar implica encontrar lo universal en lo singular, es decir, descubrir aquello que, aunque arraigado en una situación particular, posee un valor trascendente. La experiencia estética, aunque individual, tendría que aspirar a superar la subjetividad mediante un «juicio reflexivo», según la noción kantiana, evitando una interpretación meramente superficial del gusto.

Aunque cada obra es experimentada desde la sensibilidad personal, el juicio estético debería aspirar a ser compartido por otros. Esto implica reconocer la adecuación entre medios y fines, apreciando la coherencia, proporción, economía y pertinencia de la obra. La excelencia arquitectónica radica, posiblemente, en revelar lo esencial, haciendo que cada elemento contribuya a la unidad del conjunto.

La universalidad no significa homogeneización ni imposición de un estilo único, sino justamente lo contrario: la capacidad de la obra para resonar en

diferentes contextos y tiempos, encontrando eco en la sensibilidad y la razón más allá de lo local o lo temporal.

d. El proyecto como creación abierta

En última instancia, enseñar a proyectar significa enseñar a aceptar la incertidumbre inherente al proceso creativo. Todo proyecto es una forma de anticipación: un intento de imaginar lo que aún no existe y darle forma en el presente. Pero la obra arquitectónica, como toda obra de arte, nunca es un resultado definitivo. Siempre permanece abierta a nuevas interpretaciones y apropiaciones que la transformarán con el tiempo.

La precisión del trazo no contradice la apertura a lo inesperado, sino que la prepara. Como en la música bien compuesta, donde cada nota es necesaria y, sin embargo, la interpretación es siempre única, el proyecto arquitectónico es una estructura abierta al paso del tiempo. Enseñar a proyectar es, finalmente, enseñar a entender ese tiempo: a comprender que toda obra es un fragmento en un continuo, un eslabón en la cadena infinita de la creación humana. Y en ese continuo, cada proyecto es una promesa de futuro que, como una melodía suspendida en el aire, espera ser completada por quienes la experimentan.

E

experimentación

De la tecnología en el proyecto de paisaje

JUAN ARTICARDI

Doctor en Teoría y Práctica del Proyecto de Arquitectura por la Universidad Politécnica de Madrid. Arquitecto de Udelar, Uruguay. Obtuvo título de Perfeccionamiento en Planeamiento Paisajista y Medio Ambiente por la UNLP, Argentina. Profesor Titular, FADU, Uruguay. Director del Taller de Arquitectura y Urbanismo en Montevideo y de Diseño y Proyecto de Paisaje en el CURE, Maldonado. Dirige el Departamento de Territorio, Ambiente y Paisaje del CURE.

En primera instancia, al pensar en la dimensión técnica del paisaje parecemos estar centrando nuestro análisis en los temas que hacen a la implantación de especies vegetales, los tipos de suelo, la acidez o grado de permeabilidad, los factores ecológico-ambientales, el riego inteligente, entre otros. Sin desconocer la necesidad de considerar estos temas en tanto son importantes, creemos que en la enseñanza del diseño de paisaje existe una dimensión tecnológica a incluir que refiere, en especial, a cómo se relaciona el proyecto de paisaje con su materialización futura al asumir decisiones tecnológicas y/o técnicas que permitan su implantación. Estas pueden ir desde acciones para la conservación de un sitio hasta aquellas decisiones de proyecto que transforman el territorio que recibe al paisaje diseñado.

Desde el momento en que enseñamos a proyectar paisajes para su materialización en un sitio estamos relacionando el proyecto de paisaje con unas técnicas y procedimientos que permiten su realización futura. El paisaje tiene una materialidad explícita que se debe asumir a la hora de la intervención. «El paisaje se construye y tiene, por tanto, una dimensión técnica [...] de naturaleza híbrida» (Ábalos, 2005). Conjugamos el estudio de lo natural y lo artificial.

Sin embargo, no podemos olvidar que una de las claves del desarrollo teórico del paisaje contemporáneo es que el centro no está exclusivamente en la imagen sino en los procesos (Articardi, 2014). La mirada contemporánea conjugamos imagen y procesos en una unidad inseparable.

Lyle (1991) habla de la búsqueda de «formas profundas» al referirse a las formas que reconocen en el paisaje una materialidad compleja, soportada y definida principalmente por componentes biológicos y procesos naturales. «Para generar formas profundas se requiere una comprensión racional de los sistemas naturales en combinación con una imaginaria intuitiva, y por lo tanto, un proceso de diseño que combina altos niveles de pensamiento analítico y creativo». (Lyle, 1991).

Cuando en 2012 definimos el equipo docente que apoya el desarrollo de los proyectos de paisaje de la unidad curricular Proyecto Final de Paisaje (PFP) del Taller, consideramos que debía estar integrado por docentes de proyecto junto a especialistas en botánica para el apoyo a la implantación y diseño con vegetales, en ecología del paisaje para atender a los procesos, en iluminación para proyectar la transformación, temporalidad y cambio en los paisajes diurnos-nocturnos y en técnicas y procedimientos constructivos en el paisaje para incluir la tecnología como soporte material del proyecto. El equipo docente es el resultado de una forma de pensar la enseñanza del proyecto de paisaje definida desde la complejidad y transversalidad disciplinar.

Temas como la forma en que se tratan los suelos, pensados desde su espesor y no solamente en forma o aspecto superficial. Suelos que contienen desarrollos radiculares y cañerías de edificios, que requieren porosidades y sustratos orgánicos, que deben tener capacidades de contención para construir topografías, que absorben o irradian la temperatura de los espacios exteriores, que requieren diversos grados de humedad y permeabilidad, empiezan a conjugarse desde una mirada hacia el componente suelo como un sistema complejo para la configuración de los espacios vitales que construimos. Con este ejemplo vemos cómo necesitamos desarrollar una mirada profunda e integral de los componentes, tanto artificiales como naturales, con los cuales interactuamos en el diseño.

Proyectar paisaje implica jugar diversas escalas espaciales y temporales, por lo tanto, el cambio y el desarrollo en el tiempo son una de las variables esenciales del proyecto. Integramos espesores conceptuales y disciplinares. Diseñamos a la vez procesos, formas y espacios. Desde esta visión conceptual la ecología en el proyecto adquiere un sitio privilegiado. Sin embargo, «la ecología no es la nueva “tecnología”» (Hight, 2013). La praxis del diseño conjuga la forma de pensar sobre nuestra condición ecológica y los mecanismos técnicos utilizados para intervenir en los procesos ecológico-ambientales. «Lo importante desde esta visión es cómo las prácticas creativas de la ecología y la arquitectura del paisaje construyen —o, más precisamente, permiten— formas alternativas de relaciones e hibridación entre las personas, el lugar, el material y la Tierra» (Corner, 1997).

La tecnología que construye paisaje se ve impactada por esta interrelación e hibridación diversa al relacionarse con los territorios y los ecosistemas. Si diseñamos paisajes que son espacios vivos, que crecen y se desarrollan, es también posible y necesario pensar en soluciones tecnológicas que incluyan a la naturaleza y sus procesos. Desde el proyecto de paisaje, tenemos este enfoque

escasamente desarrollado, tanto en la enseñanza como en la investigación. Necesitamos poner en agenda, con urgencia, la búsqueda de soluciones basadas en la naturaleza que se articulen o hibriden con ella. Estableciendo una nueva forma de pensar la relación entre la tecnología y nuestros paisajes diseñados.

Referencias Bibliográficas

- Ábalos, Iñaki (2005). *Atlas pintoresco. Vol. 1: el observatorio*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Articardi, Juan (2014). Re-escribir paisajes en *Paisagismo(S) no Brasil*. Río de Janeiro: Rio Books.
- Corner, James (1997). Ecology and Landscape as agents of creativity en Reed, Chris y Lister, Nina-Marie (2013) (Eds.), *Projectives Ecologies*. New York: Actar Publishers.
- Hight, Christopher (2013). Designing Ecologies en Reed, Chris y Lister, Nina-Marie (Eds.), *Projectives Ecologies*. New York: Actar Publishers.
- Lyle, John T. (1991). Can floating Seeds make Deep Forms? en SWAFFIELD, Simon (2002) (Ed.). *Theory in Landscape Architecture*. Filadelfia: University of Pennsylvania Press.

¿Cómo se ha realizado la enseñanza de la tecnología en la EUCD?

Reflexiones sobre dimensiones, roles y desafíos de lo tecnológico y el diseño en la Udelar

CAROLINA PORADOSÚ

Diseñadora Industrial, perfil producto, especializada en diseño de objetos y en diseño de calzado. Maestranda en la Maestría en Derechos de Infancia y Políticas Públicas, Udelar (tesis en curso). Profesora Agregada del Área Proyectual de la EUCD, actualmente co-responsable de las unidades curriculares Diseño 1 y Unidad de Proyecto 1 de la Licenciatura en Diseño Industrial (ambos perfiles), tutora de trabajos de egresos. Integrante del comité académico y co-directora de la Especialización en Diseño de Juguetes y Productos para la Infancia. Directora de la Escuela Universitaria Centro de Diseño de la FADU.

«Como toda práctica social, la del diseño es una práctica situada, que es de una u otra manera según el tejido ideológico-político en el que se ubique».
(LEDESMA, 2016, 19)

Hace algunas semanas recibí con alegría la invitación a escribir un artículo para esta revista, *Textos de Tecnología*, vinculado a la enseñanza de la tecnología en la Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD). Coincidió esta propuesta con algunos procesos de reflexión sobre el diseño, sus alcances, abordajes, fronteras y expresiones que, de algún modo, inciden en la construcción de este relato. Por un lado, en la EUCD están sucediendo, casi en paralelo, dos discusiones vinculadas a la estructura académico-docente y al cambio del plan de estudios, conversaciones que han sido y están siendo dinamizadoras y provocadoras de enriquecedores intercambios. Asimismo, el último Congreso Disur,¹ que tuvo como tema «Huellas territoriales», resultó ser impulsor de pensamientos en torno al quehacer del diseño y a cómo se hace diseño desde las universidades públicas latinoamericanas, desde distintas y muy valiosas perspectivas y experiencias. También, pensar en cómo se ha realizado la enseñanza de la tecnología en la EUCD implica repasar la historia de la enseñanza del diseño en Uruguay a nivel superior, imbricada desde su gestación con la industria y la producción nacional.

Justamente, en una ponencia que realizamos junto con Ana Inés Vidal en el mencionado congreso (Vidal y Poradosú, 2024) compartimos que el Centro de Diseño Industrial (CDI) fue el ámbito público, y primero a nivel nacional, en el que se dio lugar a la enseñanza del diseño en Uruguay. Fue creado en 1987 en la órbita del Ministerio de Educación y Cultura (MEC) como parte de una política pública educativa que, luego de la dictadura cívico-militar (1973-1984), tuvo como objetivo dinamizar la industria del país después de «un período cargado de secuelas

1. 9º Congreso de Diseño, organizado por la Escuela de Diseño de la Universidad de Valparaíso de Chile. Disur es la Red de Carreras de Diseño de Universidades Públicas Latinoamericanas (Disur).

que afectó lo institucional, lo económico, lo productivo, lo social, entre otros aspectos» (Suárez, 2011, p. 24). En 2005 el ex-CDI comenzó un proceso de pasaje a la Udelar, dentro de la actual Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, y en 2009 se conformó la EUCD. Posiblemente el mayor efecto de este cambio sea el sentido de la formación de los diseñadores; mientras que en el período MEC la enseñanza del diseño se dirigía –con matices– a un perfil de egresados con excelencia técnica para favorecer el desarrollo industrial (Cruz, 2017, p. 14), el ingreso a la Udelar dio lugar a abordar otras dimensiones del diseño:

La Escuela Universitaria Centro de Diseño tiene como fin promover y participar del desarrollo social y productivo del país, fomentando la calidad de vida de la sociedad en su conjunto, por medio de los conocimientos y prácticas del diseño. Esto se logra a través de una formación integral de un estudiante que actúe a su egreso de manera comprometida en las distintas escalas y niveles de intervención del diseño en la sociedad, en base a una visión generalista que a la vez respeta las especificidades propias del diseño en sus diferentes perfiles y que integra la complejidad del abordaje del conocimiento. (*Institución | Escuela Universitaria Centro de Diseño*, 2014)

La EUCD se organiza entonces en cuatro unidades académicas –áreas Proyectual, Tecnológica, Teórica Metodológica y de Gestión– que procuran trabajar integrada y articuladamente en el cumplimiento de las tres funciones universitarias desde una perspectiva holística.

El cambio de paradigma en los objetivos de la enseñanza del diseño desde la Udelar es coincidente con la evolución disciplinar del diseño:

[...] transformaciones en la disciplina del diseño llevaron a la incorporación y modificación de metodologías de abordaje, cambiando el foco de atención: del diseño de producto y de procesos, centrado en el objeto y en la producción, se pasó al diseño centrado en la persona, al diseño de servicios y de sistemas. (De Lisi, 2018, p. 45)

Hoy, como parte del espacio universitario, se suceden en la EUCD reflexiones en torno al sentido de las prácticas del diseño y a los desarrollos que este debe impulsar para generar propuestas y respuestas a demandas sociales, cuestiones que atraviesan especialmente a la enseñanza de tecnología y de lo técnico en relación con los procesos de diseño. No caben dudas sobre el potencial transformador y la incidencia en los modos de vinculación social de la tecnología y de las innovaciones tecnológicas que «han determinado cambios en el modo de producir, en las relaciones comerciales, en las relaciones internas y externas, en el modo de vivir, en la educación, en síntesis, en los ámbitos que han caracterizado la vida de los seres humanos en el planeta» (De Lisi, 2018, p. 45). La tecnología puede ser concebida, entonces, como búsqueda de progreso y crecimiento económico, como producto sociocultural y/o como factor incidente y de relacionamiento en

las organizaciones humanas, sociales y comunitarias. Reconocer estas dimensiones ha sido clave para delinear abordajes de la enseñanza de la tecnología en diseño en la Udelar; lo social, lo cultural y lo tecnológico se encuentran en las prácticas educativas a través de la elección de actores y de formas de producción en las que se centren. Esto implica evaluar y valorar los posibles intercambios y eventuales incidencias en relación con la generación y la distribución de conocimientos para, desde esta perspectiva, pensar y promover innovaciones sociales.

Es así que el Área Tecnológica (AT) se define como espacio que aborda los conocimientos científicos, técnico-tecnológicos y de procesos, de modo teórico y práctico, hacia la construcción de proyectos con énfasis en la eficacia técnica, la sustentabilidad y el respeto hacia los contextos sociales y productivos. Además de los conocimientos vinculados a las ciencias aplicadas, a la tecnología y a los materiales, el AT propone conocer distintas técnicas productivas y materialidades a través de experiencias didácticas realizadas en laboratorios específicamente equipados. Estos laboratorios son herencia del ex-CDI y actualmente incluyen el trabajo con los siguientes materiales y procesos: madera, cerámica, metales, vidrio, modelos y maquetas, tejido de punto, tejido plano, construcción y patrones de productos textiles, y procesos de estampado. Asimismo, se prevé la incorporación de otros laboratorios vinculados a procesos innovadores y técnicas emergentes para su eventual aplicación en el campo del diseño, como son hoy los materiales de base biológica. De igual modo, procesos proyectuales y desarrollos tecnológicos confluyen en el uso de medios de representación aplicados en la fabricación digital a través de los distintos equipamientos y herramientas involucradas para ello. Este variado y diverso paisaje tecnológico se encuentra disponible para que estudiantes y docentes conciben y materialicen diversidad de proyectos a partir de consignas y propuestas pedagógicas que paulatina y sostenidamente conducen a hallazgos y promueven nuevas interrelaciones entre tecnología y diseño.

En este marco, estudiantes de diseño de ambos perfiles de egreso, y también de otras carreras de la Facultad, encuentran en los laboratorios o «talleres» –como afectuosamente los llamamos– espacios de aprendizaje prácticos, dinámicos y de disfrute. Y es que ver y palpar lo proyectado constituye una característica singular en el proceso de enseñanza del diseño, en particular en la enseñanza de tecnología, que trasciende la existencia física de una idea. La experiencia como modo de aprendizaje de técnicas y de formas de producción es, sin dudas, un proceso rico y virtuoso; «meter las manos en la masa» no solo implica adquirir los conocimientos técnicos específicamente involucrados, sino que subyacen otras dimensiones de la tecnología, quizás menos evidentes. Al obtener una pieza que cumple con determinantes previamente establecidas, se arriba a algo que hasta ese momento no existía, un elemento portador de información y, por lo tanto, de conocimiento. Esta materialización se constituye entonces en un referente en torno al cual podrán interactuar estudiantes y docentes, egresados, productores² y el medio en general. Este objeto, fruto de un proceso tecnológico-académico de al menos un semestre en alguno de los laboratorios, resulta un

2. El término «productores» refiere a personas que dominan una técnica y un proceso, a nivel individual, de producción artesanal, semiindustrial o en grandes cantidades.

vector de múltiples saberes y confiere a la enseñanza de la tecnología otros roles más allá de su especificidad técnica y temática:

- como lenguaje, en cuanto a que tiene la capacidad de expresar: por un lado, las particularidades de cada técnica y proceso, y, en paralelo, las singularidades propias de quien lo diseña y lo realiza;
- como elemento comunicador, portador de mensajes e intenciones proyectuales, para cuya obtención se aplican diversos códigos sistematizados, según cada técnica y proceso;
- como articulador dentro de la comunidad académica universitaria, con el medio en general, y con el contexto socioproductivo que se proponga;
- como semillero y traccionador permanente de hallazgos y descubrimientos;
- como medio pedagógico en cuanto a que, como espacio de enseñanza, docentes expertos orientan a estudiantes en su proceso de formación;
- como herramienta didáctica, ya que para la adquisición de los conocimientos relacionados con las técnicas y los procesos, se instruye al estudiantado en cada medio, método y estrategia correspondiente constituye entonces un elemento estimulador y dinamizador de y en los procesos enseñanza-aprendizaje del diseño.

Estas capas más profundas sobre la enseñanza de la tecnología en la EUCD hoy trascienden la educación en diseño industrial y permean otros espacios formativos de la Facultad; los laboratorios reciben consultas de estudiantes y docentes de diversos cursos, indicador quizás de un proceso de consolidación como espacios académicos de encuentro del colectivo FADU. Identificamos entonces el desafío de pensar y proyectar la enseñanza práctica de la tecnología para un escenario que se presenta, afortunadamente, creciente y ávido; por un lado, implica ponderar sus limitantes más inmediatas —recursos humanos, requerimientos espaciales y de equipamiento— y, por otro, supone repensar sus formas en cuanto a organización, métodos y metodologías, a fin de dar la mejor respuesta posible a los requerimientos y demandas que están surgiendo. A esta dimensión se suma el reto, y a su vez la oportunidad, de pensar en nuevos usos de la tecnología, nuevas combinaciones y nuevas tecnologías que, a una velocidad extrema, se están desarrollando. Estas posibilidades, potenciadas por la inteligencia artificial como herramienta, representan a su vez un GRAN desafío para la enseñanza y la investigación en general, y en particular para la tecnología. Explorar y conocer sus alcances, formar un sentido crítico sobre sus usos, modalidades e implicancias es un aprendizaje que el diseño como disciplina activa y dinámica tiene que emprender, consciente de que cada decisión y acción tecnológica debe ser un medio para el desarrollo humano.

«La reconversión de la producción para la sustentabilidad ambiental y la inclusión social implica una transformación social mayor, seguramente dificultosa y, en cualquier caso, sujeta a avances y retrocesos. Calibrar en qué medida algo así se va desplegando pasa por tener en cuenta tres tipos de procesos interconectados; uno de tipo ideológico, otro político y económico, y un tercero ligado sobre todo a lo productivo y cognitivo». (Arocena, 2024, p. 57)

Referencias bibliográficas y documentales

Arocena, R. (2024). Sobre las posibilidades de un nuevo desarrollo latinoamericano: poder, conocimiento y agencia. Una mirada desde Uruguay. En Sutz, J., y Bortagaray, I. (Eds.), *Desarrollo, ciencia, tecnología, innovación y sus interacciones: perspectivas y propuestas* (p. 57). Fin de Siglo.

Cruz, P. (2017.). *Las prácticas de los egresados del CDI y la EUCD en trayectos de formación: una mirada desde la perspectiva del desarrollo humano y la inclusión social* [Tesis de maestría]. Universidad de la República (Uruguay). Comisión Sectorial de Enseñanza.

De Lisi, R. (2018, noviembre). El diseño hoy. Entre la innovación tecnológica y la innovación social y cultural. *Diseño, Innovación y Sociedad*, 1, 42-47. ISSN 2618-3935.

Institución | Escuela Universitaria Centro de Diseño (2014, 12 de setiembre). FADU. Recuperado el 31 de julio de 2024 de: <http://www.fadu.edu.uy/eucd/institucion/>

Ledesma, M. (2016). Pensamiento de diseño e innovación. *DAT Journal*, 1, 15-22. Recuperado el 31 de julio de 2024 de: https://www.researchgate.net/publication/324001122_Pensamiento_de_diseño_e_innovación

Suárez Ceretti, V. (2011). *Una mirada histórica a la formación en diseño industrial: Centro de Diseño Industrial 1987-2009*. Ediciones Universitarias.

Vidal, A. y Poradosú, P. (2024, 5 de junio). Huellas futuras. En Á. Huirimilla (Moderador), *Huellas territoriales*. 9º Congreso DISUR, la Red de Carreras de Diseño de Universidades Públicas Latinoamericanas, Disur, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

P

producción

Pabellón Di Tella

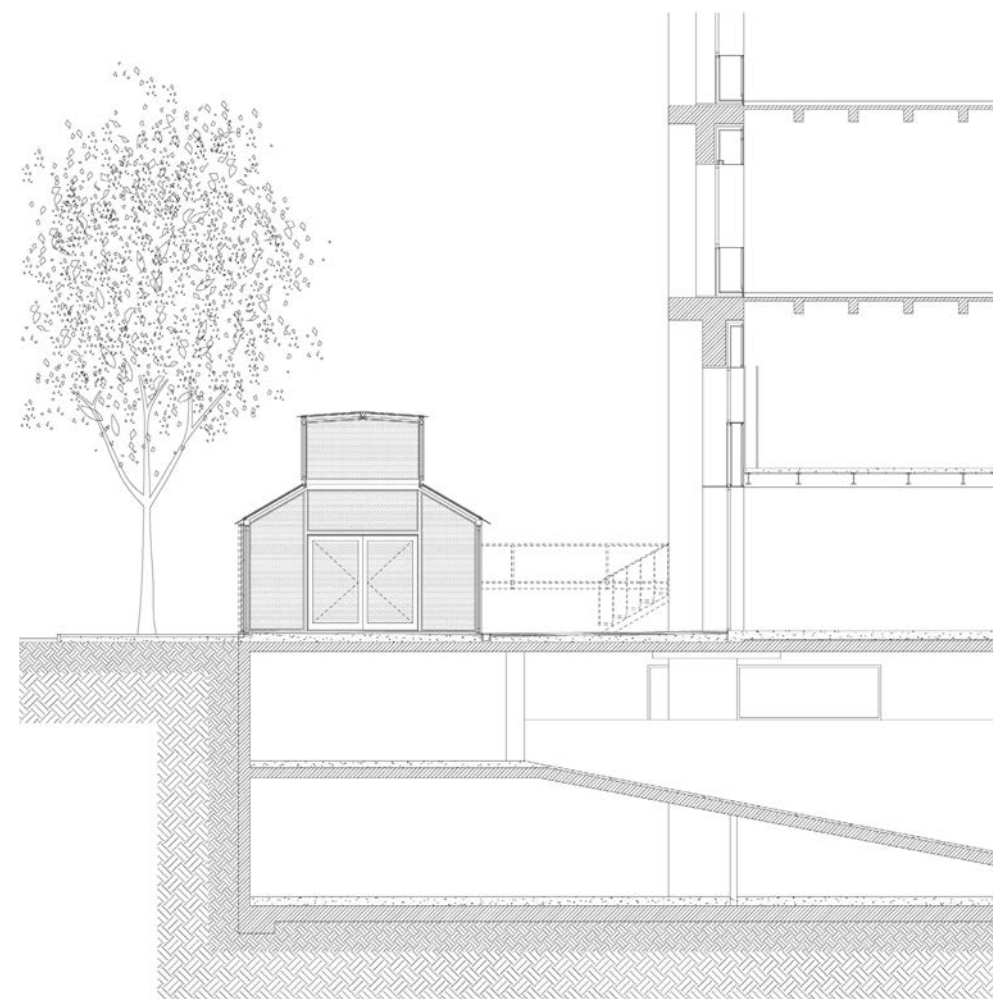
SEBASTIÁN ADAMO, MARCELO FAIDEN

Adamo-Faiden Arquitectos es un estudio de arquitectura establecido en Buenos Aires en 2005 por Sebastián Adamo y Marcelo Faiden. Su práctica combina especulación intelectual (academia) y organización material (construcción). Sus trabajos fueron exhibidos en la Biennale d’Architecture et de Paysage de Versailles, la Bienal de Arqitettura de San Pablo, el Museo Guggenheim de Nueva York, la Biennale di Architettura de Venecia, la Chicago Architecture Biennial, la galería de arquitectura LIGA en México, el Deutsches Architekturmuseum en Frankfurt, el Storefront for Art & Architecture en Nueva York y en Princeton School of Architecture. Cuatro publicaciones monográficas recopilaron la obra de Adamo-Faiden, la última de ellas editada por TC Cuadernos en España, una publicada por Casa Editrice Libria en Italia, otra por la revista 2G de Gustavo Gili en España y la primera de ellas por Editorial ARQ de la Pontificia Universidad Católica de Chile. En 2019 Agustín Fiorito se convirtió en arquitecto asociado de la firma, inaugurando al mismo tiempo la sede de Adamo-Faiden en Montevideo, Uruguay.

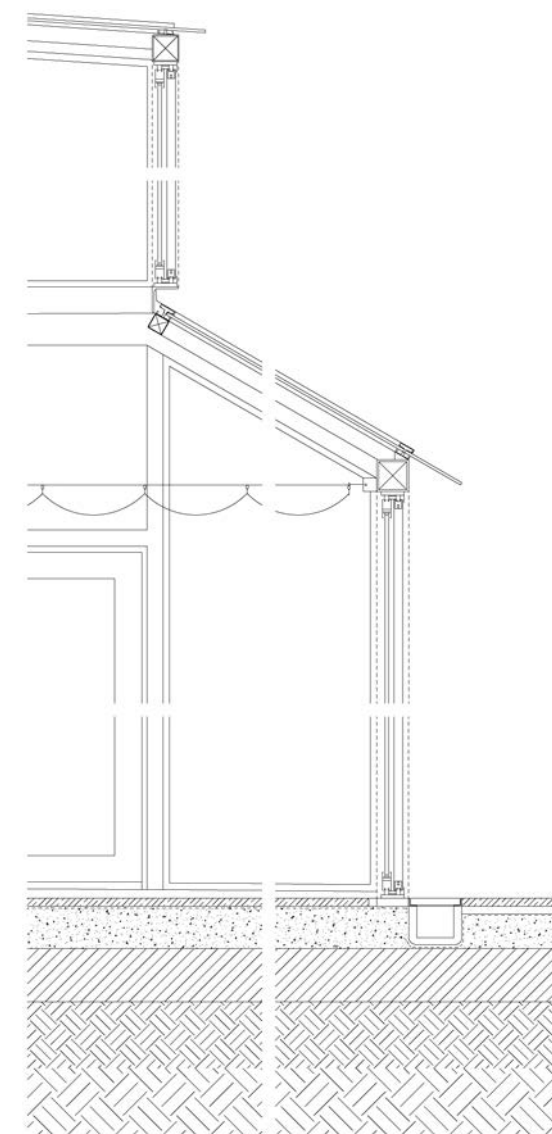
FOTOGRAFÍA: JAVIER AGUSTÍN ROJAS

AÑO	2022-2024
ARQUITECTOS	SEBASTIÁN ADAMO, MARCELO FAIDEN
DIRECTORA DE PROYECTO	NATALIA MEDRANO
COLABORADORES	MORA LINARES, AGUSTÍN CALVETTI, FRANCO BRACHETTA, MILAGROS UCHA, FEDERICO KNICHNIK, MANUEL HECK
EMPLAZAMIENTO	FIGUEROA ALCORTA 7350, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA
INGENIERO ESTRUCTURAL	DIEGO BORTZ
CONSTRUCCIÓN	CBARQ, ABERLUM, GVS
CLIENTE	UNIVERSIDAD TORCUATO DI TELLA





CORTE

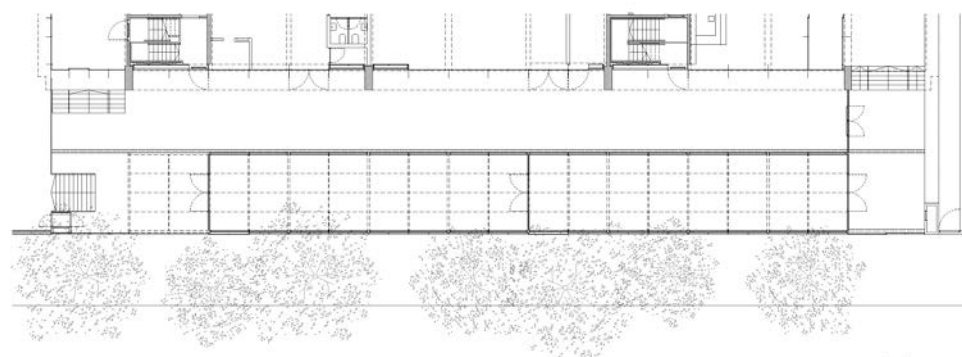


DETALLE

0 20 100 cm



CORTE



PLANTA







Edificio Sáenz Valiente

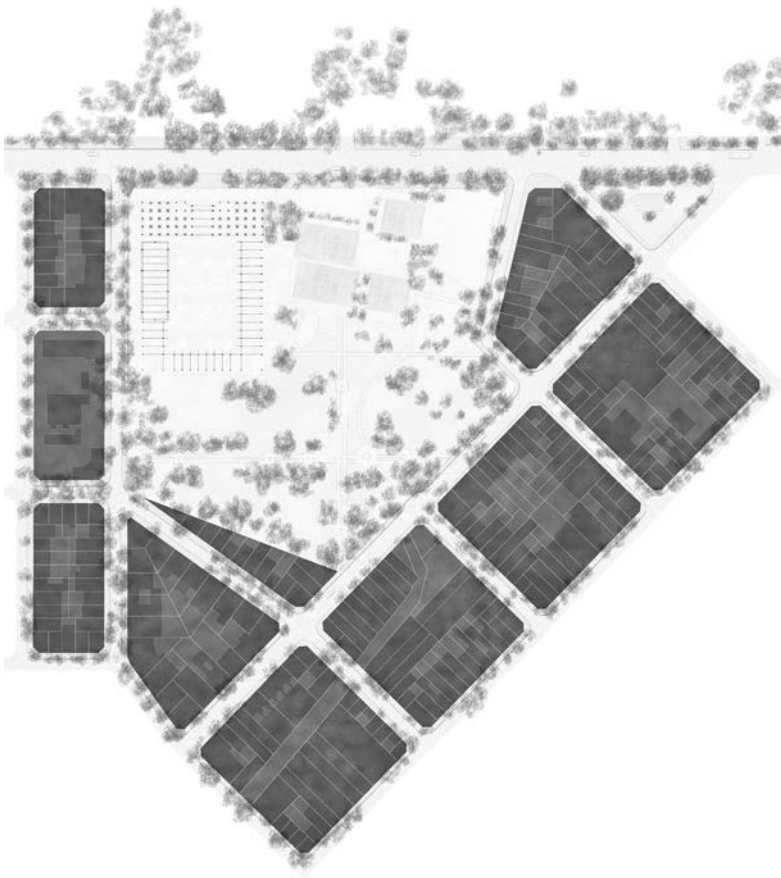
Universidad Torcuato Di Tella

JOSEP FERRANDO

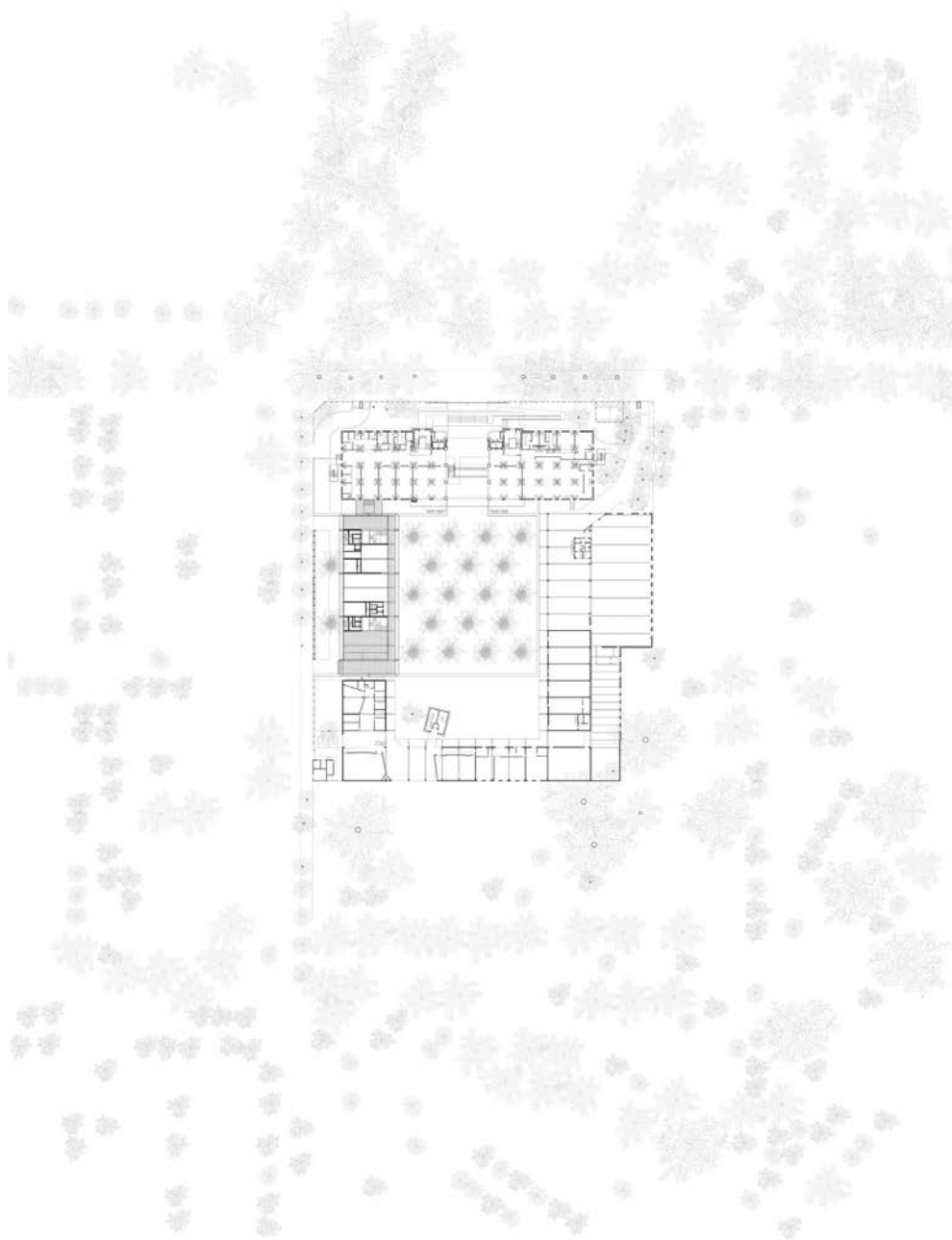
Arquitecto de Barcelona y director del despacho Josep Ferrando Architecture, de acuerdo con la visión poliédrica de la arquitectura que defiende, combina la vertiente de artesano con la de académico —decano de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de La Salle Barcelona (ETSALS)— y la de gestor cultural —director del Centro Abierto de Arquitectura del Colegio de Arquitectos de Cataluña, época en la que la institución ha sido reconocida con el Premio Nacional de Cultura y la Cruz de Sant Jordi—. Su trabajo ha sido expuesto en diversos países y ha realizado muestras monográficas sobre su obra en la Biennale di Architettura di Venezia 2014, en la prestigiosa galería Architekturforum Aedes de Berlín y en el Museo de Arte Moderno de Río de Janeiro. En 2016 formó parte de la exposición *Unfinished* del pabellón español de la 15.ª Bienal de Arquitectura de Venecia, galardonado con el León de Oro de la muestra. Ha recibido reconocimiento internacional, siendo ganador de los premios FAD, nominado a los premios Mies Europa y los Mies América, premio de la XV Bienal Española de Arquitectura y Urbanismo, premio en la Bienal Internacional de Arquitectura de Buenos Aires BIABA’15 y finalista del Iakov Chernikov International Award. Ha desarrollado en paralelo una intensa carrera en la docencia desde 1998 como profesor de proyecto en numerosas universidades europeas y americanas, así como impartido conferencias en universidades de prestigio como GSD Harvard, MIT Massachusetts, Cornell University, Cooper Union y en congresos internacionales como la UIA’11 en Tokio y la BIAU’19 en Asunción.

FOTOGRAFÍA: FEDERICO CAIROLI

OBRA	SÁENZ VALIENTE
PROGRAMA	EDUCATIVO
DIRECCIÓN	SÁENZ VALIENTE, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES
MODALIDAD	CONCURSO (2016)
PERÍODO DE OBRA	2018/2019
ARQUITECTO	JOSEP FERRANDO
ARQUITECTO ASOCIADO	DAVID RECIO
CLIENTE	UNIVERSIDAD TORCUATO DI TELLA
PROJECT MANAGER	SPÓSITO & ASOCIADOS
SUPERFICIE	15.000 M²
PRESUPUESTO	\$ 10.000.000
EMPRESA CONSTRUCTORA	KRALICEK-OBRAS CIVILES S.A.
ASESORES PARA EL CONCURSO	JUAN MARCOS FEIJOÓ (ARQUITECTO COLABORADOR), MIQUEL RODRÍGUEZ, DE XMADE (ENVOLVENTE), ROBERTO ALFIE Y JOSEP NEL-LO (ESTRUCTURAS), ALEX IVANCIC (SUSTENTABILIDAD), ORIOL VIDAL (INSTALACIONES), BUIT TALLER (MAQUETA), PLAY-TIME (IMÁGENES)



ASESORES PARA EL PROYECTO	JUAN MARCOS FEIJOÓ (ARQUITECTO COLABORADOR), MIQUEL RODRÍGUEZ, DE XMADE (ENVOLVENTE), ROBERTO ALFIE (ESTRUCTURAS), NICOLE MICHEL, DE ESTUDIO GF SA (SUSTENTABILIDAD), ANDRÉS RODRÍGUEZ (TERMOMECÁNICA), EDGARDO SEQUEYRA (ELECTRICIDAD), RAMON SUBIRÁ (PAISAJISMO), DELIA DUBRA (ILUMINACIÓN), MARTÍN FELGUERAS (INCENDIOS), JORGE LABONIA (SANITARIA Y GAS), WSDG (ACÚSTICA), CLAUDIO SESÍN (NORMATIVA), HERNÁN LANGÉ (VOZ Y DATOS), HERNÁN TUCCI, DE DAKNO (FACHADA)
COLABORADORES	PEP BATLLE, ILARIA CAPRIOLI, JOAN CASAS, JUDIT COMA, BIA COIMBRA, VICTORIA DELLA CHIESA, ROGER ESCORIHUELA, LUCÍA IGLESIAS, STEFAN KASMANHUBER, TAEGWEON KIM, MALINA LAMBRACHE, VICTORIA NICOLICH, MACARENA PARNAKIAN, GOUN PARK, DANIELE RUSSO, MÁXIMO SÁNCHEZ, ARNAU SUMALLA, ADINA VERENCIUC, MELANIE WELZEL, FEDERICO DE ZATARAIN
SISTEMA ESTRUCTURAL	PÓRTICOS DE HORMIGÓN
CERRAMIENTOS HORIZONTALES INTERMEDIOS	HORMIGÓN
CERRAMIENTOS HORIZONTALES SUPERIOR	HORMIGÓN
CERRAMIENTOS VERTICALES OPACOS	MADERA Y ALUMINIO
CERRAMIENTOS VERTICALES PERMEABLES A LA LUZ	ALUMINIO RECICLADO
PROTECCIÓN SOLAR	LAMAS DE ALUMINIO RECICLADO
PAVIMENTOS	HORMIGÓN CONTINUO



Memoria

La propuesta para el nuevo edificio de la Universidad Torcuato Di Tella se presenta como una organización rigurosamente abierta que integra la diversidad del campus en un único sistema espacial y estructural.

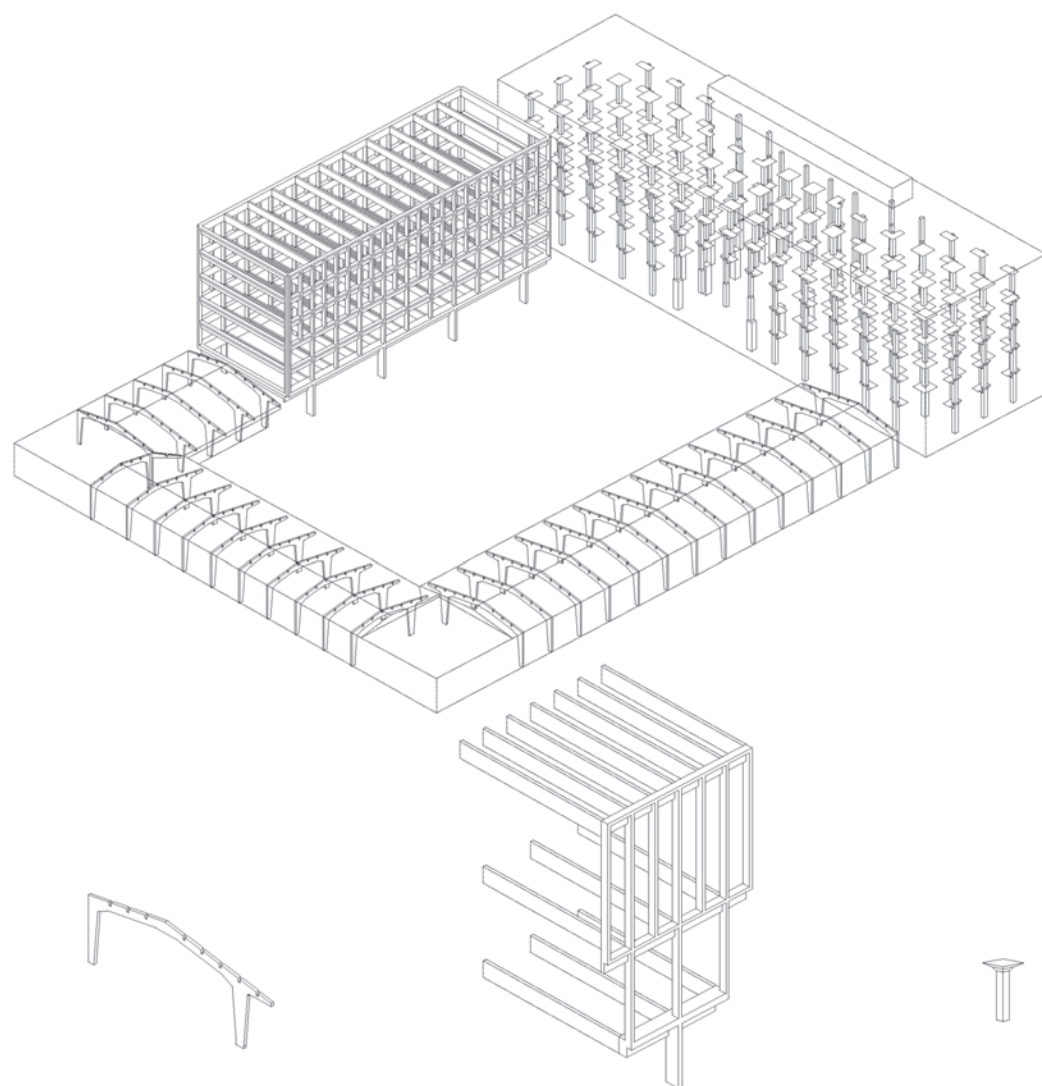
El predio contiene particulares ritmos y secuencias: por un lado, el gran volumen sobre la avenida Figueroa Alcorta con su grilla de imponentes columnas y capiteles; por otro, los galpones con su serie de pórticos y ménsulas. La propuesta conjuga ambos órdenes y presenta una modularidad integrada en el claustro de su emplazamiento.

La tectónica se convierte en la matriz de base para la expresividad austera pero multifacética del edificio. En sentido ascendente, presenta una organización tripartita, en la que cada parte suma una planta a la anterior, al tiempo que el número de apoyos estructurales se triplica y se duplica, sucesivamente, en respuesta a las necesidades espaciales de los usos requeridos en cada nivel, otorgando una creciente esbeltez al conjunto.

El edificio se aligera a medida que se aproxima al suelo, potenciando la transparencia en el sentido transversal entre el patio y la calle, y se solidifica a medida que va desplegándose en correspondencia con la organización longitudinal de los interiores.

En favor de un doble propósito de especificidad y versatilidad espacial, la estructura acompaña las tendencias del programa sin volverse prescriptivamente funcionalista y, junto a las instalaciones, ocupa el perímetro del edificio liberando la planta, pero modulándola e influyendo sobre su escala de repetición. Se establece una relación complementaria entre ellas: mientras que la estructura va perdiendo dimensión por la reducción de cargas soportadas al ascender, las instalaciones pierden dimensión por la reducción de sus conductos a medida que se descende. La envolvente presenta, de este modo, un espesor que otorga a la vez racionalidad general y apertura en el tiempo.

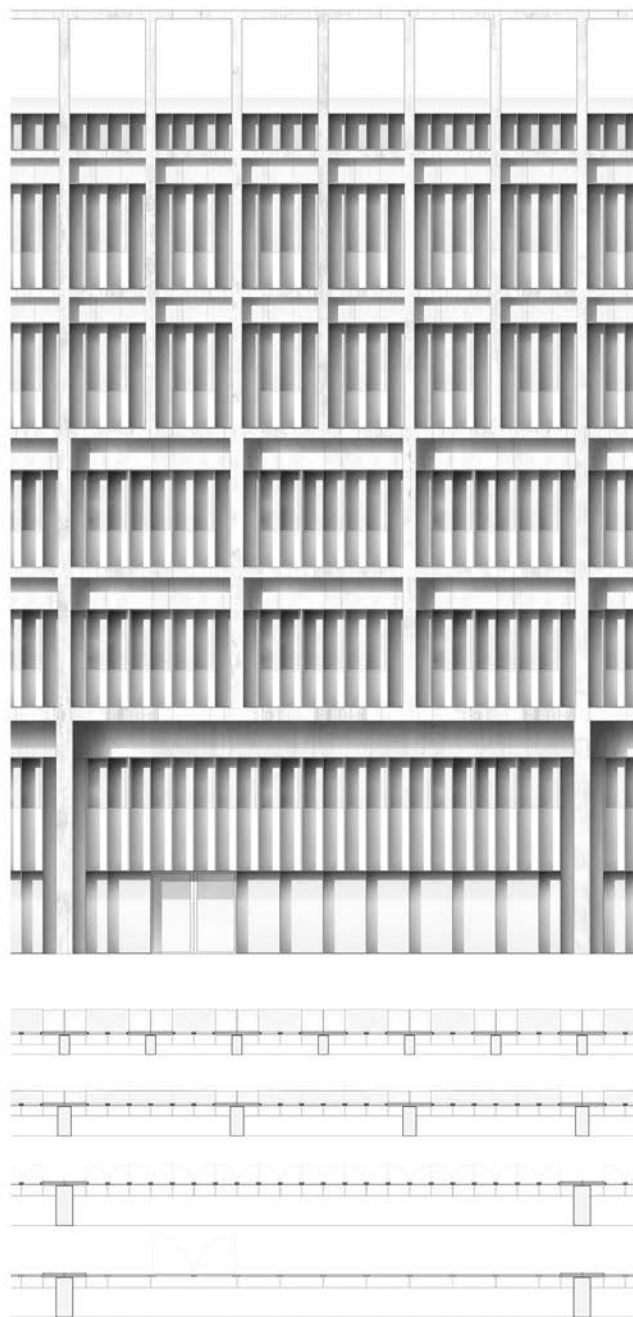
La tensa serenidad organizativa que resulta de embeber y hacer corresponder ritmos disímiles, desde la totalidad del campus hasta la definición de los interiores, caracteriza al tiempo que confiere al nuevo edificio de capacidad integradora del campus del que forma parte.



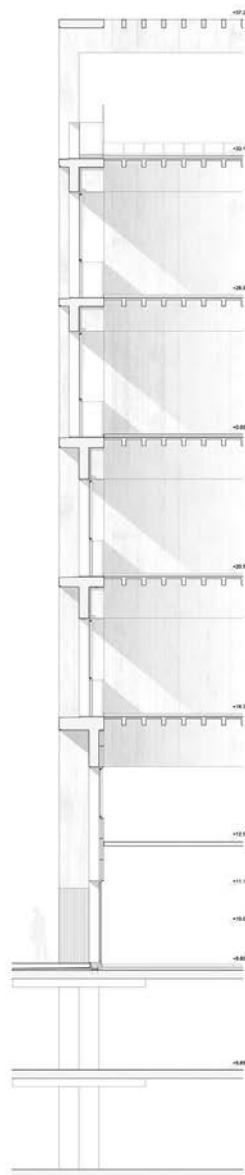
AXONOMÉTRICA ESTRUCTURA







DETALLE FACHADA A2

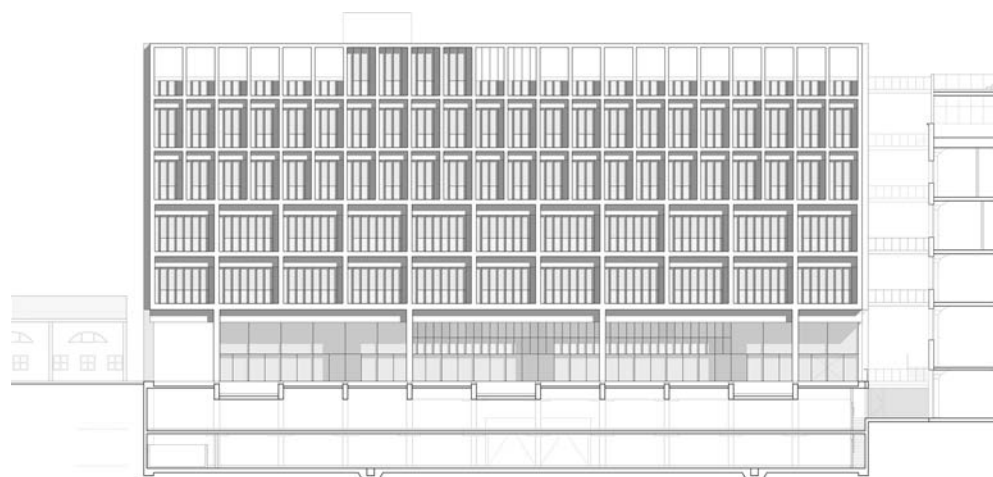


DETALLE FACHADA A3





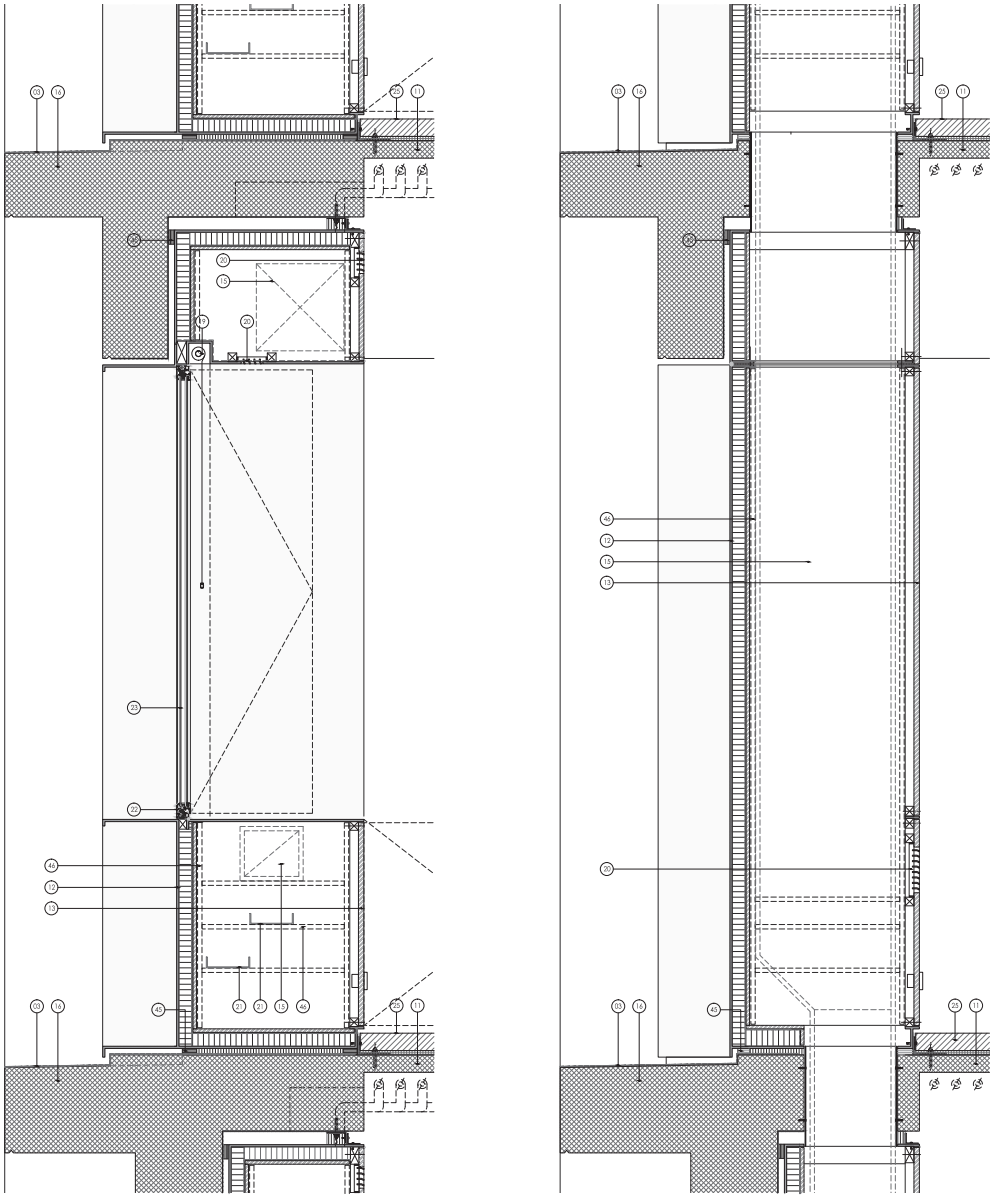
VISTA SUR



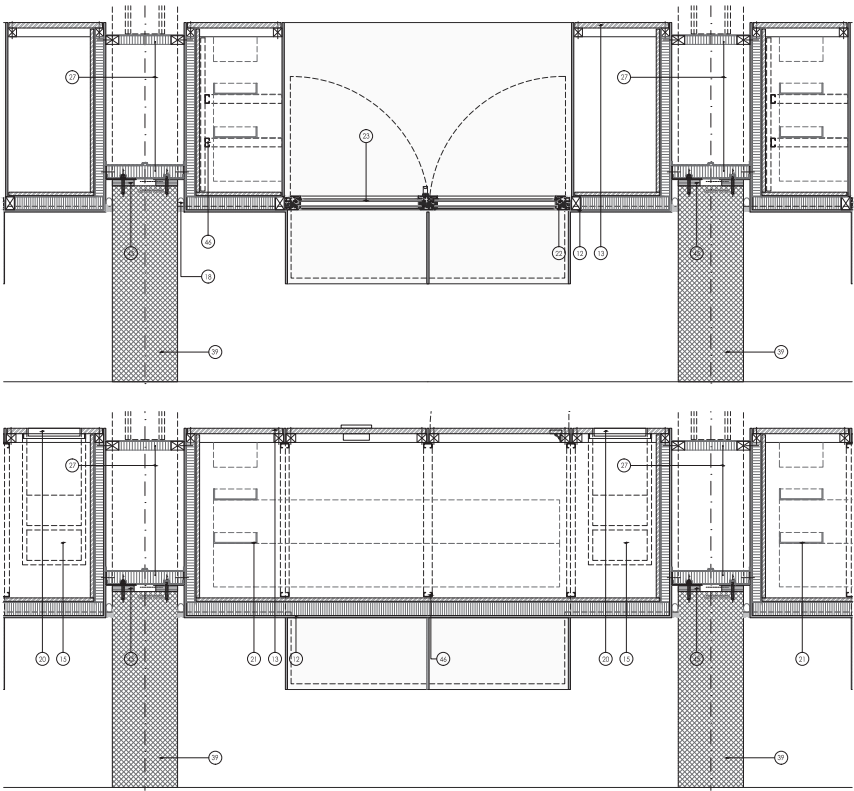
VISTA ESTE





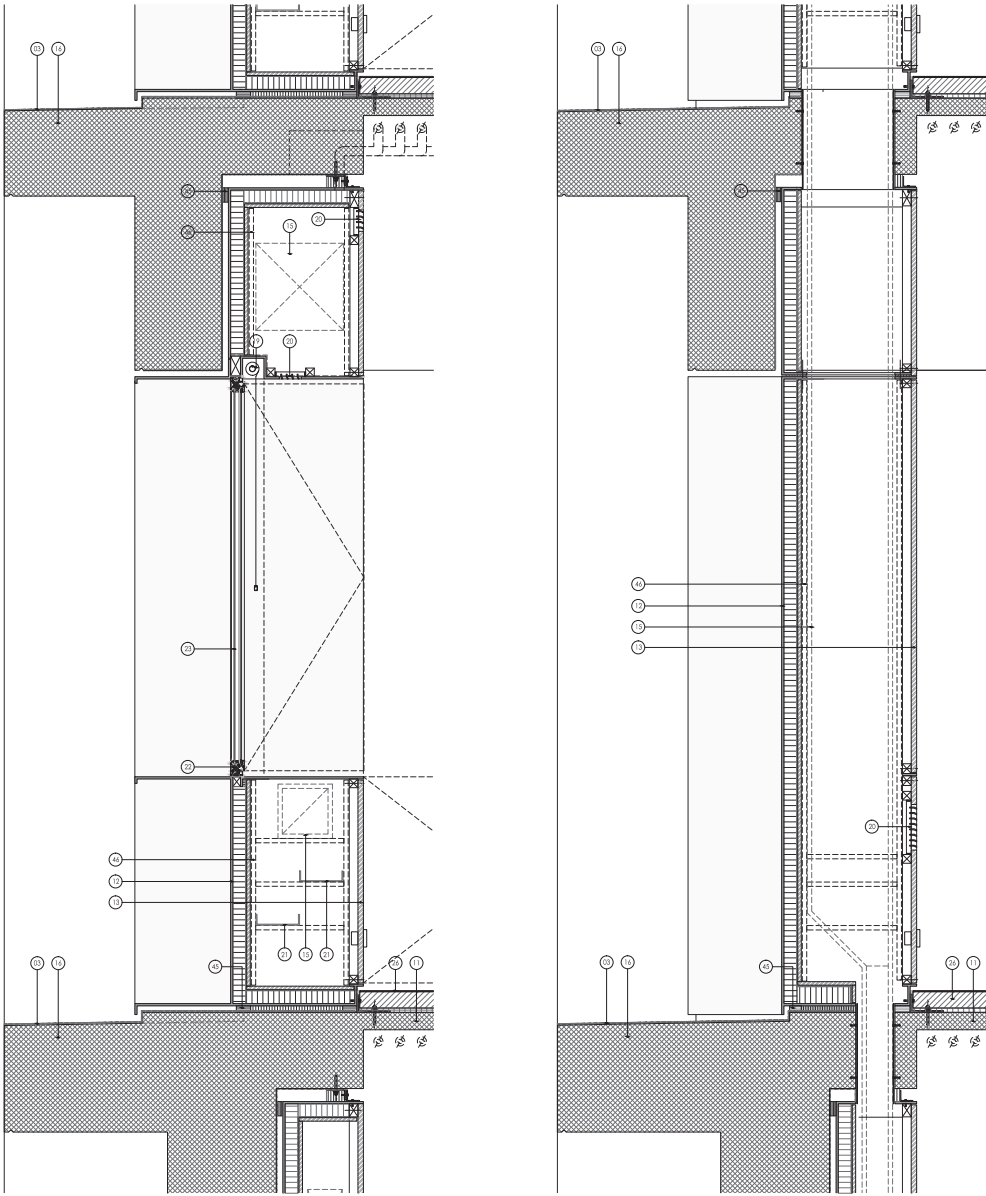


S01.2_SECCIONES CONSTRUCTIVAS.
SECCIÓN VERTICAL MÓDULO DE VENTANA OFICINAS.

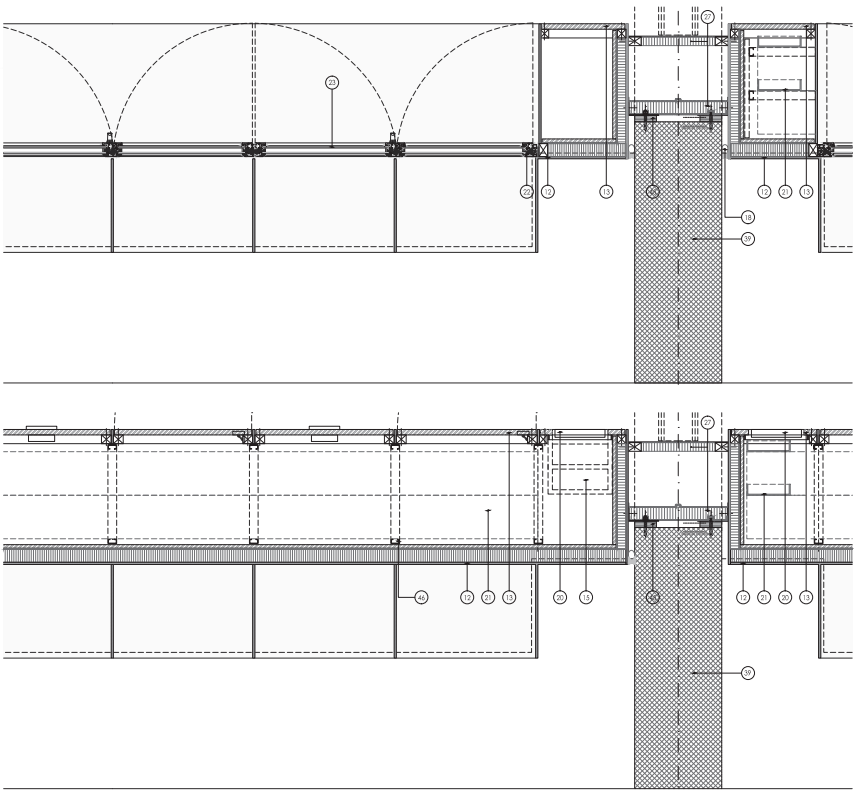


S01.2_FACHADA PLANTA OFICINAS.
SECCIÓN HORIZONTAL NIVEL ±31.00. (ARRIBA). SECCIÓN HORIZONTAL NIVEL ±29.50. (ABAJO).

01. Jácena plana de borde de cubierta en hormigón armado 1650x300mm, protección exterior hidrofugante por penetración, transparente mate, sin generación de film y formación de goterón en los cantos inferiores.
02. Formación de pérgola mediante perfil extrusionado de aluminio 270x20mm, acabado lacado al horno color gris ceniza mate. Fijación mediante vainas en acero inoxidable fijadas mecánicamente a las vigas de hormigón y permitiendo la dilatación de los perfiles de la pérgola.
03. Impermeabilización líquida transparente mate de poliuretano mono-componente elástica y estable a los rayos UV sobre cara superior de los elementos en hormigón armado.
04. Armario metálico de cubierta para el paso de conductos con pletinas y placas macizas de aluminio, g=10mm, soldadura continua con láser y en taller. Pieza de cubierta desmontable, acabado lacado al horno color gris ceniza mate, fijadas mecánicamente a murete de hormigón.
05. Pavimento flotante de piezas prefabricadas de hormigón, color gris ceniza, acabado chorreado de arena anti-deslizante, dimensiones 645x645x50mm, con junta abierta sobre plots regulables de polipropileno.
06. Impermeabilización de cubierta mediante lámina asfáltica de betún polimérico modificado con SBS, g=5mm y lámina asfáltica con armadura de fieltro de poliéster, auto-protégida con gránulos minerales, g=5mm.
07. Capa de regularización de mortero, g=25mm.
08. Capa de pendientes (mínimo 1,5%) con hormigón celular aligerado con espuma, densidad=500 Kg/m³. Grosor mínimo en sumidero de 250mm.
09. Aislamiento térmico con placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido (XPS), g=100mm, $\lambda=0,040$ W/mK.
10. Barrera de vapor de polietileno, g=250 μ m.
11. Losa nervada de hormigón armado, acabado inferior visto, g=80mm, nervaduras 350x200mm.
12. Armario metálico de fachada (zona Oficinas y Aulas) con pletinas y planchas macizas de aluminio, g=10mm, soldadura continua con láser en taller y acabado lacado al horno, color gris ceniza mate, lamas verticales y horizontales exteriores, aislamiento térmico con placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido (XPS), g=60mm, $\lambda=0,040$ W/mK, barrera de vapor y acabado interior con tablero de fibras OSB sin tratar, g=16mm. Con subestructura provisional de perfiles metálicos en cruz para transporte. Fijación mecánica a estructura de hormigón armado mediante perfiles en L.
13. Frontal interior de armario con paneles a base de listones encolados de madera maciza de pino, tratamiento superficial con aceites, registrables (atornillados) o practicables (con bisagras ocultas) sobre entramado de listones de madera de pino macizo sin tratar, 40x40mm y pletinas de aluminio, g=10mm como juntas entre paneles.
14. Barandilla mediante pletinas de acero, g=10mm y redondos macizos de diámetro 10mm, conjunto lacado al horno color gris ceniza mate y fijado mecánicamente a estructura de hormigón armado.
15. Conductos y maquinaria para Climatización y Ventilación.
16. Jácena de fachada de hormigón armado, acabado visto, con protección exterior hidrofugante por penetración, transparente mate, sin generación de film y formación de goterón en cara inferior.

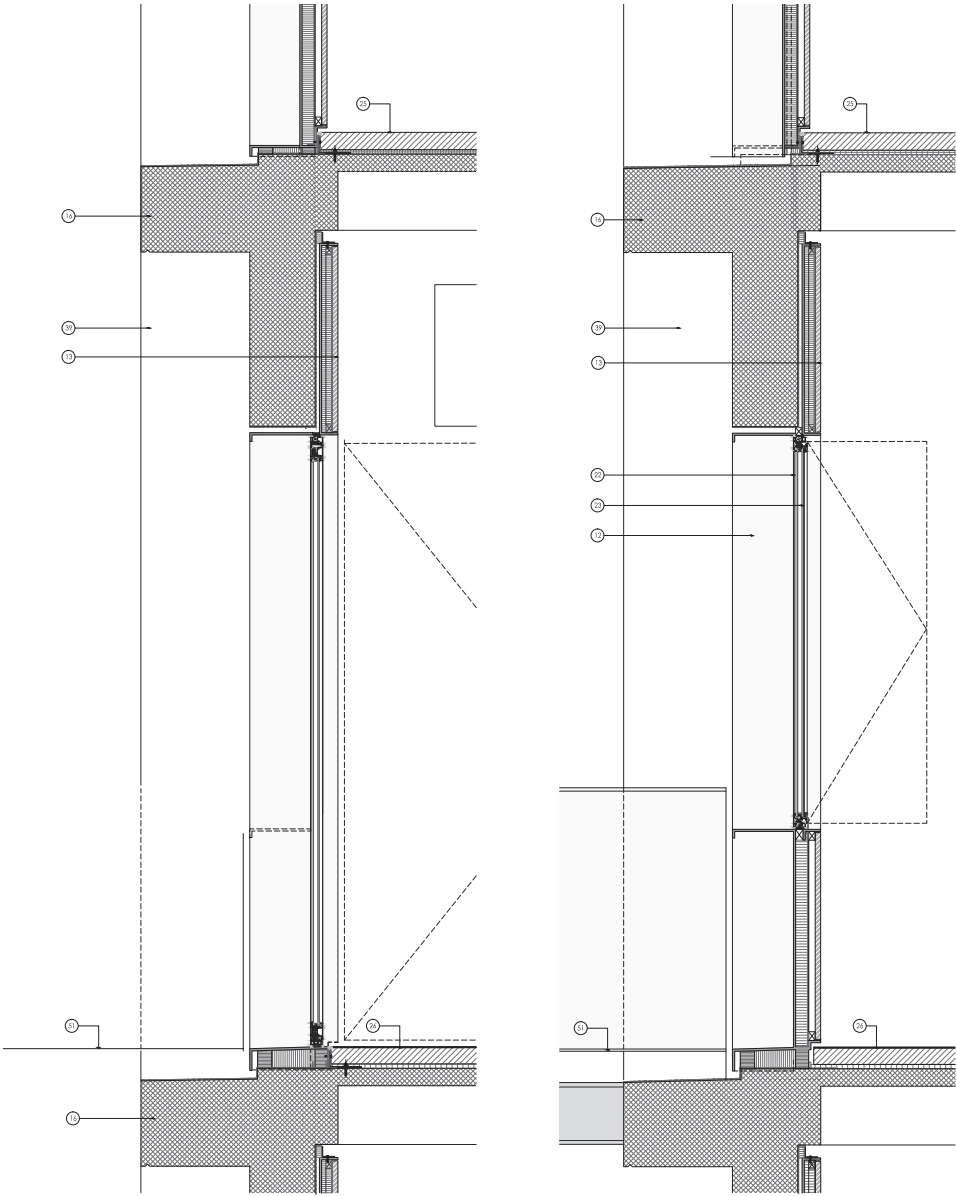


S01.3_SECCIONES CONSTRUCTIVAS.
SECCIÓN VERTICAL MÓDULO DE VENTANA AULAS.

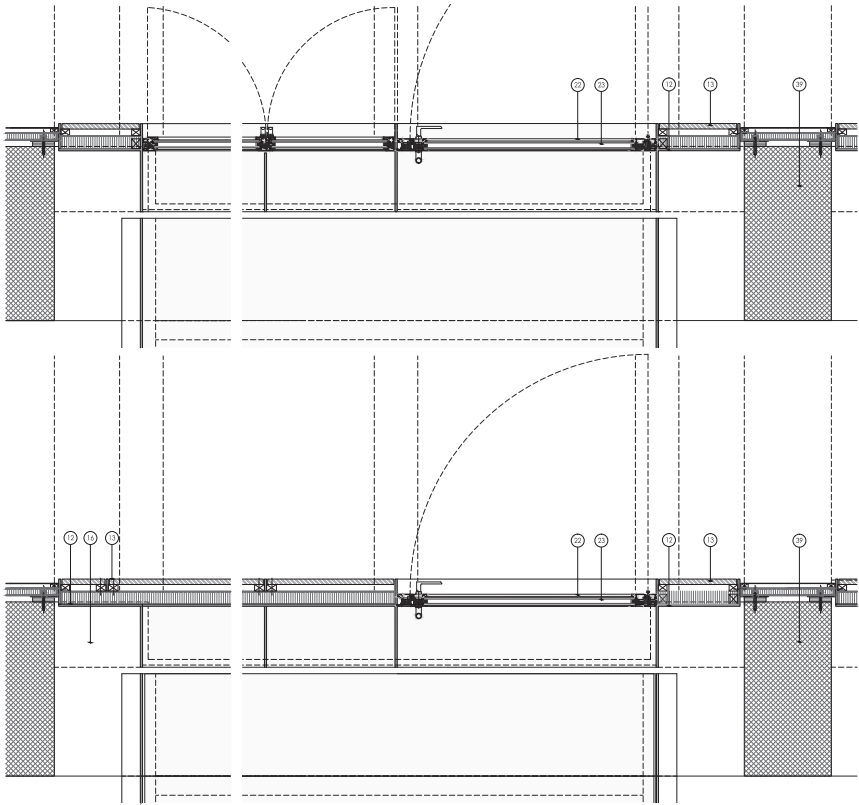


S01.3_FACHADA PLANTA AULAS.
SECCIÓN HORIZONTAL NIVEL ±22.00. (ARRIBA). SECCIÓN HORIZONTAL NIVEL ±21.00. (ABAJO).

17. Sumidero de cubierta.
18. Sellado elástico de silicona neutra sobre fondo de junta, color gris ceniza.
19. Store interior, tejido fibra de vidrio y PVC, color gris claro.
20. Rejilla interior metálica de lamas de aluminio, color gris ceniz, con marco perimetral oculto.
21. Bandejas de acero galvanizado para paso de cableado.
22. Ventanas practicables de marco oculto con perfiles extruidos de aluminio con rotura de puente térmico, acabado lacado al horno color gris ceniza mate, tipo Technal Soleal 65 Minimal o equivalente.
23. Vidrio aislante con cámara, laminado exterior con PVB 3+3mm, cámara de aire deshidratado 20mm y laminado interior con PVB 3+3mm, g=32mm.
24. Barandilla metálica con pletina de acero para pintar (zona escalera).
25. Pavimento de oficinas con losa flotante de hormigón pulida, g=80mm, sobre aislamiento contra impacto de polietileno reticulado, g=20mm.
26. Pavimento de aulas con acabado de vinilo, g=5mm, losa flotante de hormigón maestreada, g=75mm, sobre aislamiento contra impacto de polietileno reticulado, g=20mm.
27. Junta entre armarios: perfiles en L (puntuales) de acero galvanizado en caliente para fijación de armarios de aluminio a estructura g=3mm, lámina impermeable y transpirable auto-adhesiva de color negro, aislamiento de paneles de lana de roca, g=50mm, $\lambda=0,040$ W/ mK, barrera de vapor de polietileno, cámara de aire, absorción acústica con paneles de lana de roca, d=70Kg/m3, g=40mm, chapa de acabado de aluminio, g=3mm, lacado al horno en color gris ceniza mate con fijación oculta sobre subestructura de rastreles de madera maciza de pino 60x40mm.
28. Ventanas practicables de marco aparente con perfiles cerrados de chapa plegada de acero con rotura de puente térmico, acabado lacado al horno, color gris ceniza mate, tipo Forster Unico o equivalente.
29. Construcción de acero con pletinas, g=10mm y chapas, g=4mm y 10mm para la planta baja y el altito. Puertas y fijos de marco aparente con perfiles cerrados de chapa plegada de acero con rotura de puente térmico, acabado lacado al horno, color gris ceniza mate, tipo Forster Unico o equivalente. Con subestructura provisional de perfiles metálicos en cruz para transporte. Fijación mecánica a estructura de hormigón armado mediante pletinas g=10mm y agujeros colisos para regulación.
30. Soporte construcción de acero mediante conjunto de pletinas de acero para pintar con agujeros colisos para regulación y pernos de acero inoxidable para fijación a losa, aislamiento de lana de roca, $\lambda=0,040$ W/mK.
31. Vidrio aislante con cámara, laminado exterior con PVB 5+5mm, cámara de aire deshidratado 20mm y laminado interior con PVB 4+4mm, g=38mm.
32. Estructura losa del altito: estructura metálica con vigas IPN 240mm de acero para pintar, losa de hormigón, g=60mm, aislamiento anti-impacto de polietileno reticulado, g=20mm y acabado g=20mm.
33. Losa de escalera de hormigón, acabado visto. Concrete stair slab, fair-faced finish.
34. Impermeabilización mediante doble lámina asfáltica de betún polimérico modificado con SBS, g=5+5mm.
35. Capa de pendientes con hormigón celular, d=500Kg/m3.

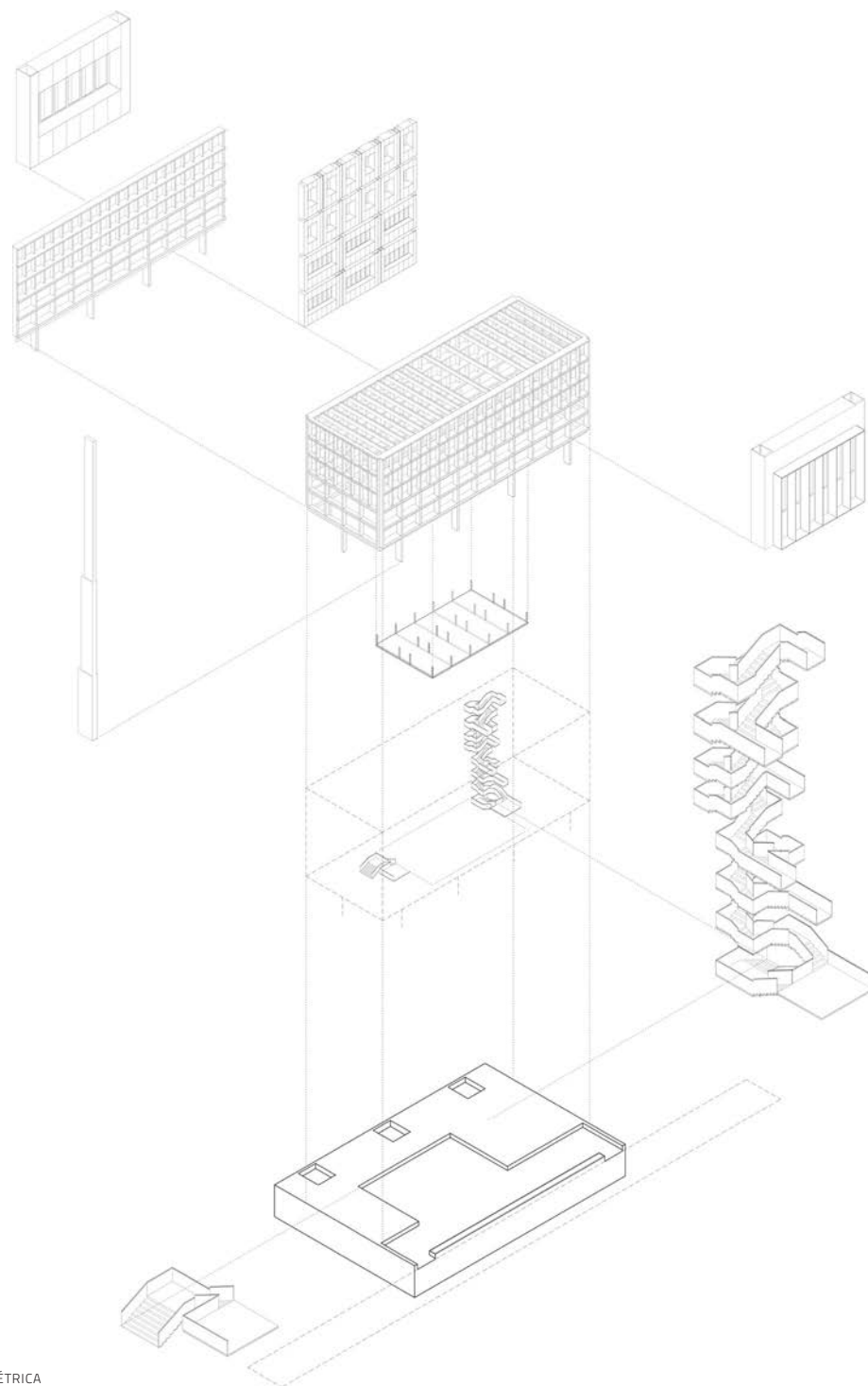


S06.2_SECCIONES CONSTRUCTIVAS.
MÓDULO VENTANA OFICINAS.



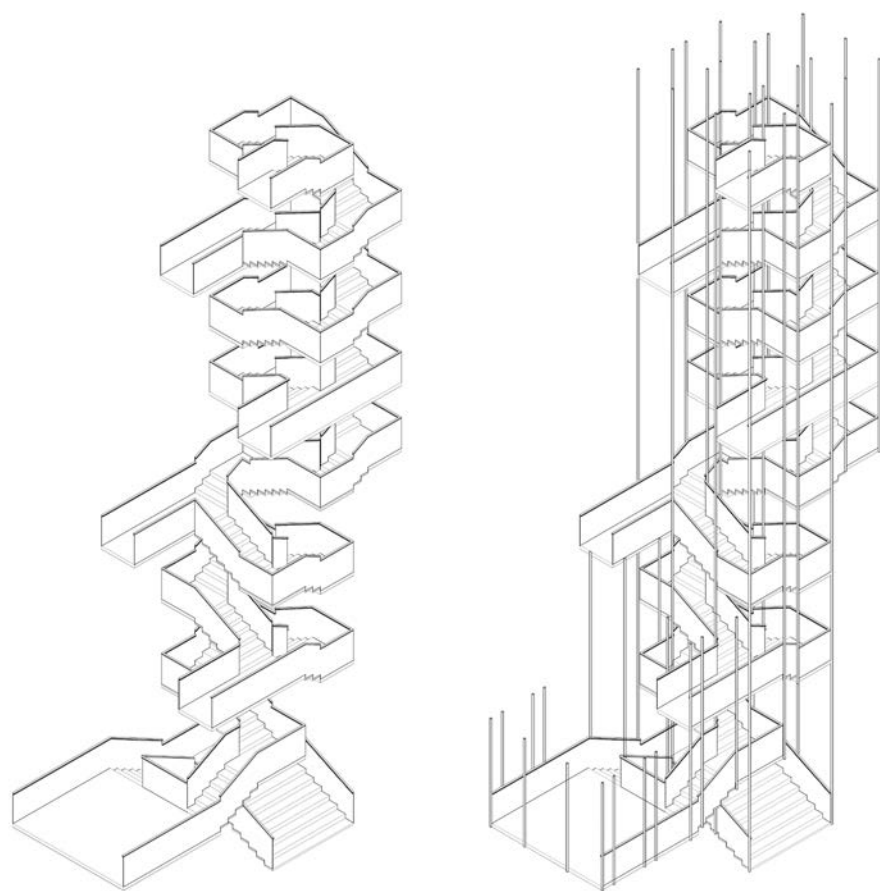
S06.2_FACHADA PLANTA OFICINAS.
SECCIÓN EN PLANTA NIVEL +21.50. (ARRIBA). SECCIÓN EN PLANTA NIVEL +20.50. (ABAJO).

- 36. Pavimento exterior planta baja de hormigón in-situ, acabado ranurado anti-deslizante.
- 37. Pavimento interior planta baja: losa fratasada de hormigón sobre aislamiento contra impacto de polietileno extruido, g=20mm, aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS), g=40mm, $\lambda=0,040$ W/mK, losa de hormigón, g=250mm.
- 38. Pantalla acústica para absorción, formada por marcos de madera de pino 60x60mm, aislamiento con paneles de lana de roca, d=70 Kg/m3, g=60mm, acabado de tejido.
- 39. Pilar de hormigón visto. Fair-faced concrete pillar.
- 40. Ventanas fijas de marco aparente con perfiles cerrados de chapa plegada de acero con rotura de puente térmico, acabado lacado al horno, color gris ceniza mate, tipo Forster Unico o equivalente.
- 41. Puertas de marco aparente con perfiles cerrados de chapa plegada de acero con rotura de puente térmico, acabado lacado al horno, color gris ceniza mate, tipo Forster Unico o equivalente, vidrio templado exterior, fijado con silicona estructural al marco metálico.
- 42. Puerta maciza con perfiles cerrados de chapa plegada de acero y rotura de puente térmico, tipo Forster Unico o equivalente, forrados exterior e interiormente con chapa de acero lacada al horno color gris ceniza mate, g=2mm, aislamiento interior con paneles de lana de roca, g=70mm, $\lambda=0,040$ W/mK.
- 43. Murete de hormigón armado como parapeto perimetral de cubierta, g=180mm.
- 44. Banda de aislamiento compresible de poliestireno expandido (EPS), g=40mm, permitiendo dilatación de los componentes de cubierta.
- 45. Banda de caucho compresible para asegurar la estanqueidad al aire y al agua de la fachada.
- 46. Guía perforada en acero galvanizado para la fijación de las instalaciones, tipo Halfen o equivalente.
- 47. Puertas con marco aparente de perfiles extruidos de aluminio onn rotura de puente térmico, acabado lacado al horno color gris ceniza mate, tipo Technal Soleal 65 o equivalente.
- 48. Pasarelas metálicas compuesta por estructura de acero, IPN 280 perimetrales y IPN 200mm transversales cada 650mm. Pavimento con chapa colaborante y hormigón armado, acabado ranurado antideslizante. Barandilla con chapa de acero, g=10mm y pasamanos de 45x20mm. Todo el conjunto lacado color gris ceniza mate.
- 49. Armario metálico de fachada (zona Escaleras) con pletinas y planchas macizas de aluminio, g=10mm, soldadura continua con láser en taller y acabado lacado al horno, color gris ceniza mate, lamas verticales y horizontales exteriores. Con subestructura provisional de perfiles metálicos en cruz para transporte. Fijación mecánica a estructura de hormigón armado mediante perfiles en L. Rejillas exteriores de ventilación con lamas extruidas de aluminio, color gris ceniza mate, tipo Renson L033.04 o equivalente. Rejillas interiores de listones de madera de pino 40x16mm.
- 50. Acabado de gravas 16/32mm, color gris claro, para cubierta escaleras, g=60mm.
- 51. Construcción de acero con pletinas, g=10mm para vestíbulo entrada. Puertas y fijos de marco aparente con perfiles cerrados de chapa plegada de acero, acabado lacado al horno, color gris ceniza mate, tipo Forster Presto o equivalente. Fijación mecánica a estructura de hormigón armado mediante pletinas g=10mm y agujeros colisos para regulación.



AXONOMÉTRICA















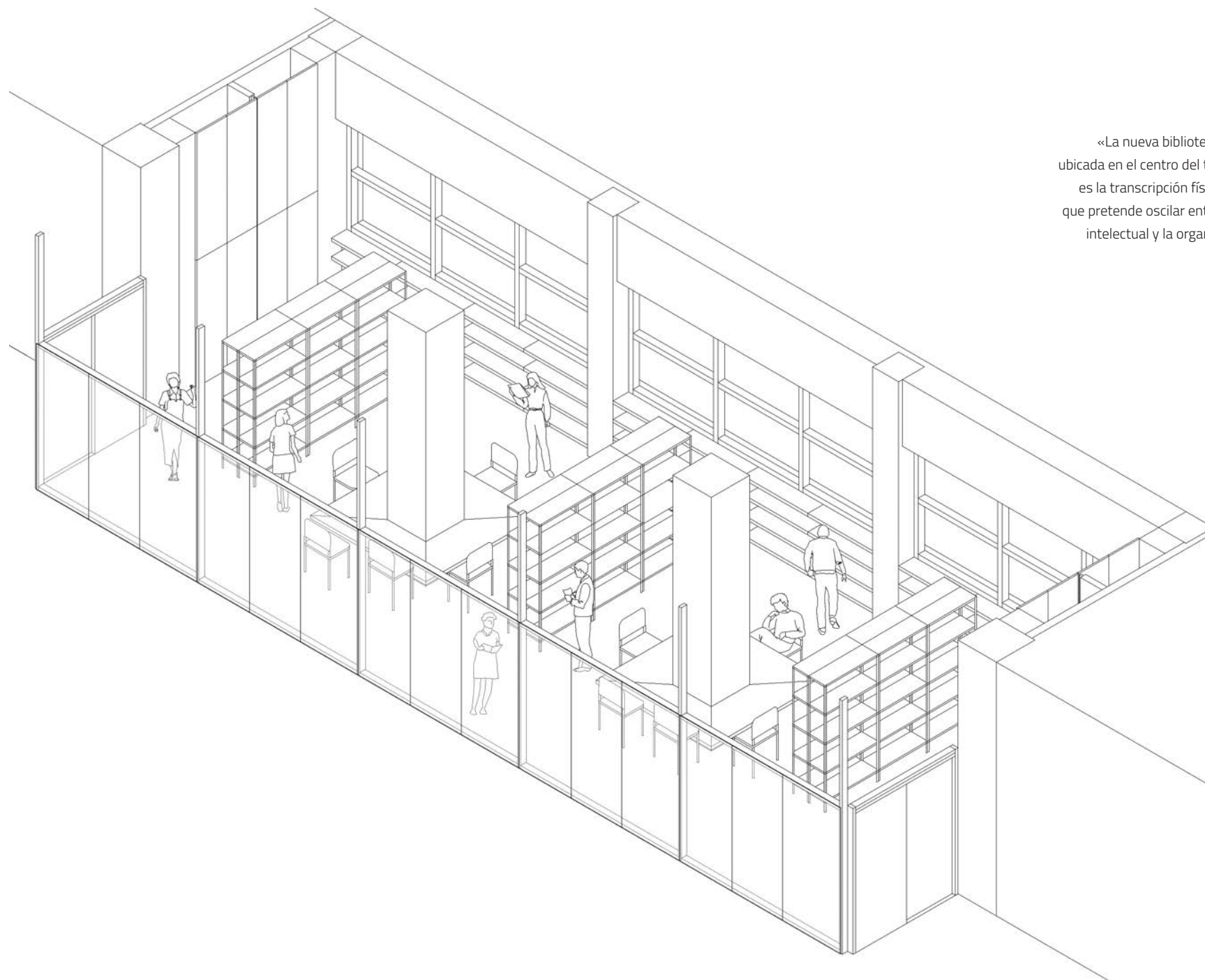
Anexo Biblioteca Di Tella Arquitectura

Universidad Torcuato Di Tella

EQUIPO EAEU

FOTOGRAFÍA: JAVIER AGUSTÍN ROJAS, @JAVIERAGUSTINROJAS

OBRA	ANEXO BIBLIOTECA
DIRECCIÓN	FIGUEROA ALCORTA 7350, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA
PERÍODO DE OBRA	2022
EQUIPO EAEU	MARCELO FAIDEN, RICARDO FERNÁNDEZ ROJAS, FLORENCIA MEDINA, CAROLINA KOEN, EMILIA COUTO, CAROLINA TELO, BRENDA UCCIFERRI
DIRECTOR DE OPERACIONES	AGUSTÍN SOCÍAS
INFRAESTRUCTURA	CECILIA ISA, LAURA GRAELLS Y JULIANA BERESTEIN
BIBLIOTECA	ALEJANDRA PLAZA, VALERIA CÁNCER, MARIANO CORUJO, VERÓNICA GRYGORUK, JOSÉ LUCENA, MARIANA MARTÍNEZ, ORIANA PUYARENA, SIMÓN BERÓN Y MATÍAS ARONA



«La nueva biblioteca de arquitectura
ubicada en el centro del taller de proyectos
es la transcripción física de una escuela
que pretende oscilar entre la especulación
intelectual y la organización espacial».

@MARCELOFAIDEN







CONCURSO DE ANTEPROYECTO

Edificio, parque y plaza central

Universidad Torcuato Di Tella

BRUTHER, IR ARQ+MOGS

Fundada en 2007 por Stéphanie Bru y Alexandre Theriot, BRUTHER trabaja en los campos de la arquitectura, la investigación, la educación, el urbanismo y el paisaje. El estudio es ganador de los premios: Prix de l'Équerre d'argent por el Centro de Investigación de Nueva Generación en Caen (Fr), 2016. Premio de Oro, Premios a los Mejores Arquitectos por el Centro Cultural y Deportivo Saint-Blaise de París (Fr), 2016. Además, el estudio ha sido nominado al Premio Mies van der Rohe por su Centro Cultural y Deportivo Saint-Blaise en París (Fr), 2015.

FOTOGRAFÍA: BRUTHER © ETHAN DE CLERK

OBRA	EDIFICIO, PARQUE Y PLAZA CENTRAL
CONCURSO DE ANTEPROYECTO	PRESENTACIÓN DEL PROYECTO, 29 DE NOVIEMBRE, 2022
ARQUITECTOS PRINCIPALES	BRUTHER
ARQUITECTOS ASOCIADOS	IR + MOGS

Memoria

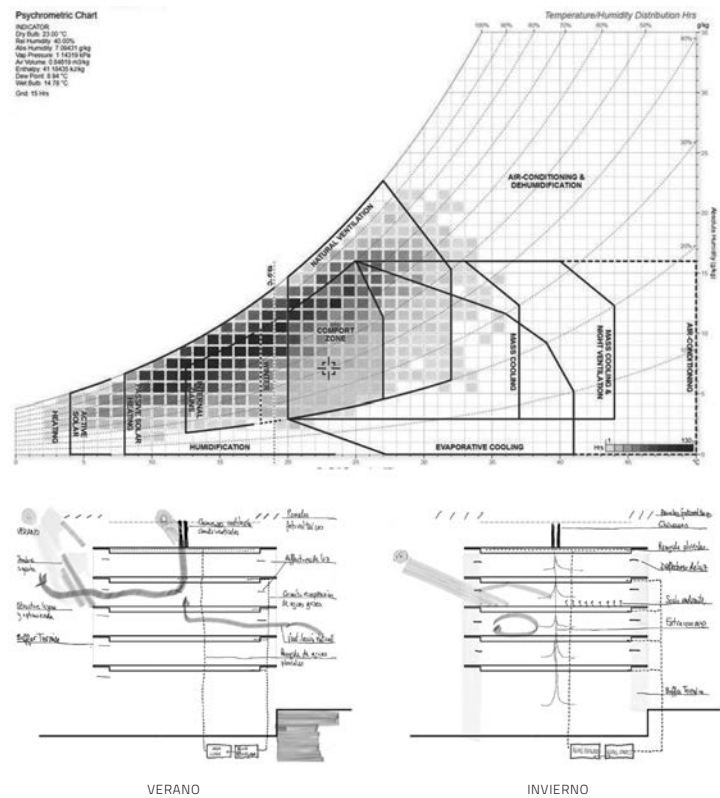
DISEÑO HOLÍSTICO

La propuesta de proyecto esta ideada integrando todas las disciplinas, incluyendo arquitectura, en una propuesta completa y altamente sostenible. Se han tenido en cuenta para la determinación del proyecto los dos grandes capítulos: bajo impacto y eficiencia energética.

El bajo impacto se consigue por una propuesta muy “mínima” pero con una geometría en planta que permite una adaptarse a usos futuros pudiendo alargar su vida útil más allá de lo previsto inicialmente. Esta posibilidad, junto a la resiliencia climática del edificio, hace la propuesta muy longeva y por lo tanto, de muy bajo impacto. Además, se utilizan hormigones postensados que incrementan la durabilidad y reducen los problemas endémicos del hormigón de flechas diferidas. La prescripción del hormigón, tanto de los techos como de la cimentación se realizará con cementos tipo CEMIII, cosa que reducirá la huella de carbono significativamente. Por otro lado, se han definido las estructuras horizontales capaces de alcanzar los voladizos definidos en la sección

transversal. Estos permiten optimizar en gran medida la cantidad de hormigón y armados, reduciendo ostensiblemente las cantidades y por lo tanto el impacto en emisiones equivalentes de carbono.

El capítulo de eficiencia energética se resuelve con la incorporación de varias estrategias pasivas que permiten minimizar el consumo energético. En la sección transversal, se observa claramente cómo, en verano (69°), la incidencia del sol en la fachada se ve minimizado con las lamas de las dobles alturas o los voladizos de las plantas principales. De este modo, se consigue algo más importante aún que es poder disfrutar de luz indirecta en los interiores, eliminando la posibilidad de deslumbramiento mejorando el confort de los estudiantes en las aulas. Poder parar los rayos del sol antes de que impacten con la fachada también impide un sobrecalentamiento del interior y reducir la demanda de refrigeración. En invierno (22°), por el contrario, los rayos del sol son más bajos y permiten alcanzar el suelo de las aulas para calentarlo y así disponer de una calefacción natural y gratuita. Los rayos son notablemente más tenues y el efecto del deslumbramiento queda mitigado. Dado que el edificio tiene el buffer de la doble fachada, permite jugar con las aperturas para tener una ventilación natural o no. El cliente que define la parcela está perfectamente definido en el siguiente diagrama:



El psicrométrico de la zona climática de estudio es claramente definido en una concentración de los datos climáticos a la zona húmeda y mayoritariamente con temperaturas frescas. La definición de las estrategias pasivas definidas anteriores permite desplazar los puntos azules fuera de la zona verde, precisamente dentro de la zona de confort sin proveer de energía de climatización.

En invierno, de la zona de confort a la izquierda, se definen dos situaciones muy claras:

- Ganancias Internas
- Calentamiento Solar Pasivo

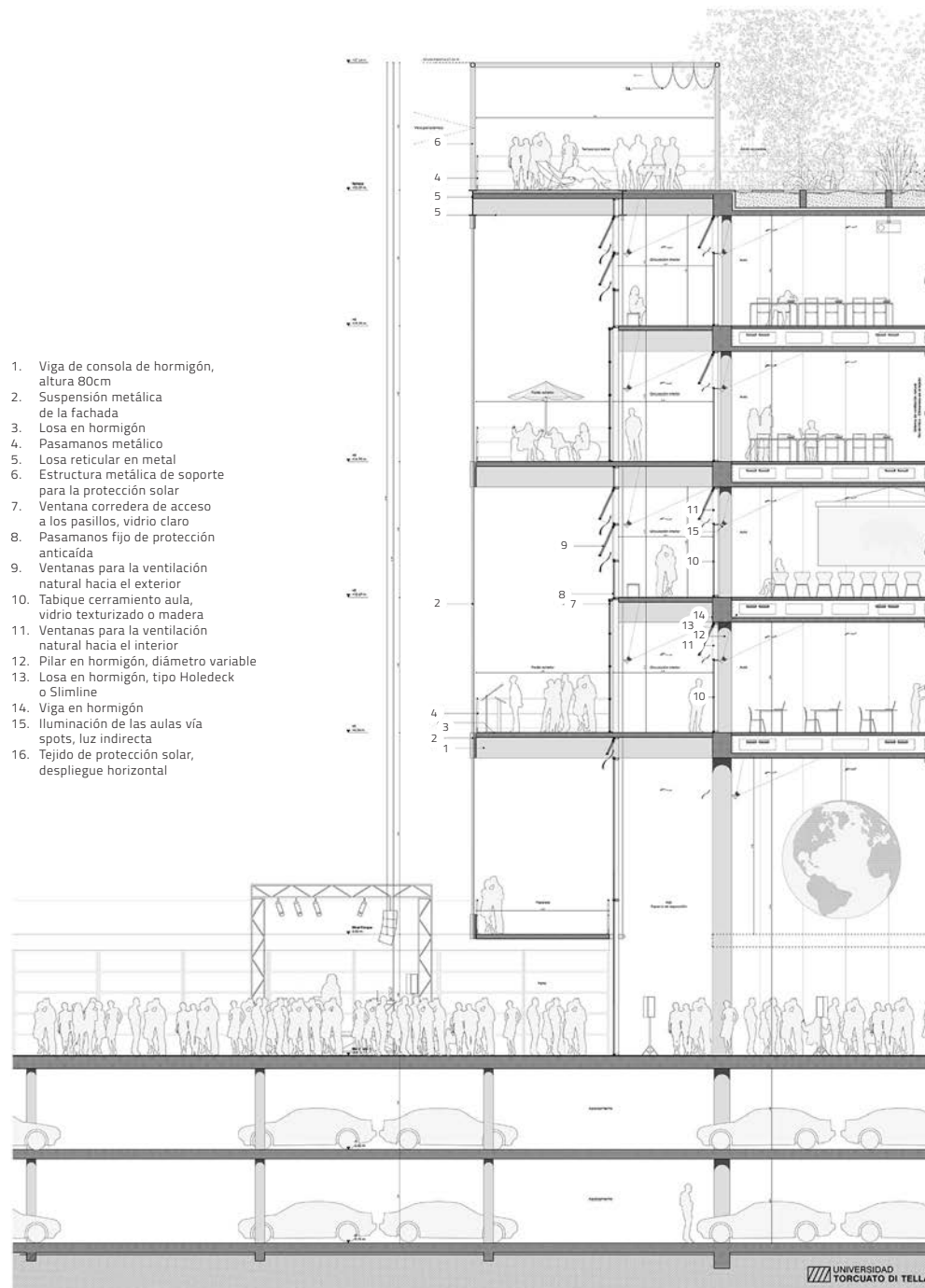
Así pues, jugaremos con ambas estrategias. Lógicamente las ganancias internas producidas por los alumnos serán significantes y nos llevarán a evitar el uso de calefacción gracias al calor humano en parte y el calor solar pasivo directo como se ha comentado que sucederá en invierno.

Dado que la acción pasa por incrementar la temperatura se moverán los puntos de las zonas anteriores y se desplazan horizontalmente hasta la zona de confort sin tener que actuar en la humedad. Es importante destacar que, en las estaciones intermedias, es posible que se haya que usar ventilaciones para alcanzar el confort.

En verano la escuela tiene un régimen distinto que minimiza su uso, pero el resto del año los alumnos podrán disfrutar de sus vacaciones y habrá clases, si las hay, mucho menos numerosas. Además, se provee un sistema de ventilación cruzada que sucede gracias a las chimeneas en el centro de la planta sin problemas. Esta ventilación cruzada se genera por el movimiento natural de la misma de la mano de estos "raisers" centrales que terminan con unas chimeneas negras para poder succionar mejor el air de cubierta. Si se abre la fachada interior se conseguirá este efecto de ventilaciones que podrá regularse por las aperturas de los chunts. Los altos niveles de ventilación, reforzados por sendos ventiladores tradicionales en techo, aportarán una renovación muy alta del aire del aula además de reducir el incremento del calor sensible y así mejorar el confort de las personas del aula. En caso de días nublados o de más frío de lo convenido, se activará una bomba de calor alimentada por los paneles fotovoltaicos que producirá agua caliente y la circulará por un serpentín dentro del propio techo estructural. De este modo se aprovecha la inercia termia del material que tantos beneficios nos aporta.

La cubierta del edificio se plantea como una gran terraza verde. Aunque la opción de la condición verde de la cubierta no es innovador, si que lo es combinarlo con una cubierta de paneles fotovoltaicos. Se consigue un mejor sombreado y protección de la cubierta, se mejora la biodiversidad y se producirá suficiente energía para poder compensar los consumos del edificio en balance anual.

La estructura se basa en unas losas aligeradas con vigas de canto apoyadas en unas vigas principales de canto mayores. El uso de una patente como Hole-deck puede mejorar los ratios de consumo de la cantidad de hormigón y tener la



CORTE. DETALLE DE FACHADA

libertad de disponer de las instalaciones en varias direcciones pasando por los agujeros de las vigas y así no incrementar el paquete de forjado e instalaciones. Es más eficiente, se gasta menos en fachadas y se optimizan los materiales.

Como hemos indicado al principio, el proyecto se define mediante estrategias simples que utilizan la materialidad de la estructura para funcionar correctamente y la eficiencia del sistema se consigue gracias al uso del calor del sol.

Amplificar

Convertir la universidad en una máquina socialmente interactiva, altamente adaptable a las condiciones climáticas, culturales y sociales de su tiempo. La intervención forma parte de un ambicioso planteamiento medioambiental y abordará de forma global los temas de ahorro de recursos y confort.

El proyecto está diseñado para integrar un enfoque científico de vanguardia dedicado a satisfacer pasivamente las necesidades de confort térmico y visual de los ocupantes. De este modo, el proyecto tendrá una autonomía bioclimática optimizada y sólo hará un uso esencial de los sistemas que consumen energía. La cuantificación de los fenómenos ambientales relacionados con el confort humano (temperatura, sol, viento, luz natural, etc.) será objeto de estudios comparativos que permitan medir el impacto de las decisiones en el proyecto a lo largo del proceso de diseño.



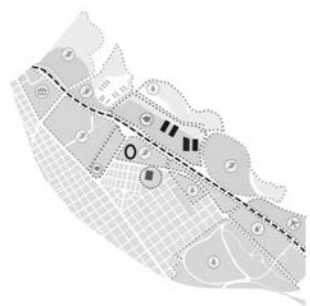
IMPLANTACIÓN

El predio de la UTDT forma parte del complejo y extenso sistema de arroyos y cuencas de la Ciudad de Buenos Aires. Se ubica entre los arroyos White y el Vega, perteneciendo a la cuenca de este último. El proyecto busca revisar y concientizar sobre el terreno original antropizado.



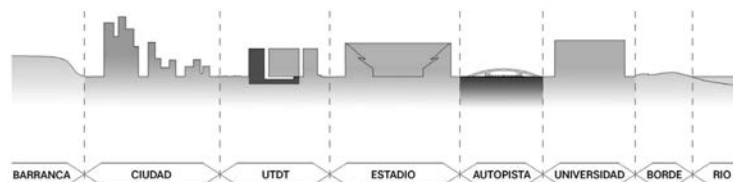
ANTROPIZACIÓN

Junto al proceso de entubación e invisibilización de los arroyos de Buenos Aires se le suma la ocupación sistemática de la ribera y la costa. A través del vertido constante de escombros y residuos se logró el desplazamiento del frente costero autóctono. El predio donde hoy se ubica la UTDT fue testigo de este desplazamiento de la costa, originalmente tenía una condición de frentista al río.



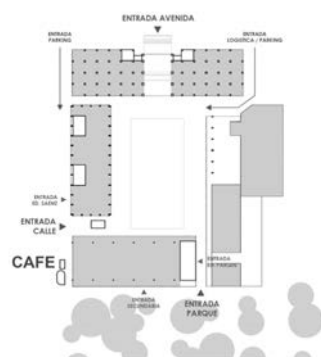
CONTEXTO

UTDT se ubica sobre la Avenida Figueroa Alcorta y es el remate final del Parque 3 de Febrero, proyecto que consistía en la creación de un parque lineal frente al río. Un siglo después, debido a la expansión de la ciudad sobre el río, el predio quedó alejado de su contexto original, detrás de la autopista Lugones, cordón fundamental para la circulación de tránsito hacia la ciudad. Sobre estos terrenos también se desarrollaron nuevos programas, entre ellos la creación de la Ciudad Universitaria, en conjunto con el club CUBA, el aeroparque Jorge Newbery y el más reciente Parque de la Memoria.



INTERSTICIO

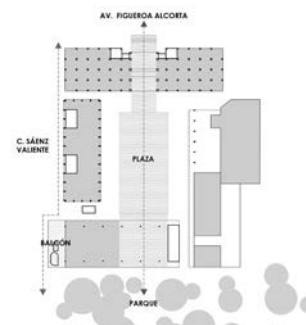
Debido al crecimiento horizontal sobre el río, el contexto de la UTDT se vio afectado dejando a la misma en un estado de intersticio entre la ciudad y el río. El actual contexto se conforma a partir de frente semi-urbano, caracterizado por la presencia de grandes equipamientos como la UTDT, el club River Plate y otros parques recreativos de escala metropolitanos; todos estos separados del río por la actual Autopista Lugones y el predio de Ciudad Universitaria. La llegada al Río de la Plata se da mediante una reserva natural que busca recomponer ese paisaje original.



PERMEABILIDAD

El proyecto de ampliación se diseña desde el exterior y no desde el interior. Se basa en una reflexión sobre el futuro de la plaza central. Se trata tanto de construir un nuevo edificio como de consolidar el uso de este patio central. El nuevo trazado urbano dibuja una «forma de U», se puede hablar de una forma de claustro. De hecho, la ampliación está concebida como una ampliación e intensificación del edificio. La nueva disposición refuerza la lógica del edificio existente al tiempo que permite nuevos usos e incluso nuevas mutaciones en los próximos años.

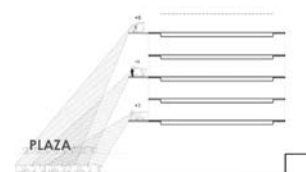
La ampliación está diseñada para permitir la autonomía de partes como la cafetería y la sala de exposiciones, y para que haya múltiples accesos.



EJES

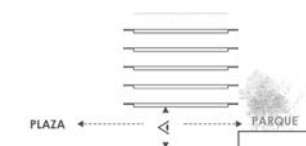
El proyecto busca reforzar el eje existente con el edificio Alcorta a la vez que mantener la conexión visual y transparencia con el parque. El tratamiento de la fachada a lo largo de la calle Saénz Valiente busca romper con la alineación a los edificios, suavizando la volumetría frente a los edificios residenciales de enfrente y proponer un programa público – el café – para activar la calle a nivel del barrio.

Diseñar la ampliación de la Universidad Torcuato di Della supone estar a la altura de un edificio situado en un entorno majestuoso. Se accede a ella a través de una vía de circulación paralela a la costa. Este enfoque resalta la frontalidad del edificio original.



TRIBUNA

Desde el nivel de la esplanada inferior hasta las terrazas de coronación, esta ampliación busca todas las oportunidades para dotar a la universidad de una nueva dinámica propia. Su potencial estructural (grandes vanos y mesetas abiertas) y sus dispositivos escenográficos (efectos de «inmersión» y «contra-inmersión» entre la esplanada, las terrazas y los pisos) se alimentan mutuamente para hacer de su interior un corazón vivo, en el sentido orgánico del término.



TRANSPARENCIAS

Desde la entrada del edificio principal, una transparencia invita al visitante a cruzar el espesor del nuevo edificio de enfrente, hasta llegar a este nuevo corazón de la universidad. Se crea una nueva transparencia a través de la planta baja del nuevo edificio, asegurando la continuidad visual hacia el parque. La frontalidad del edificio original queda así realizada por este juego de transparencias sucesivas, dispuestas en un eje sur-norte: de la calle a la explanada interior de la universidad y luego al parque.





Pabellón Social de Paraisópolis

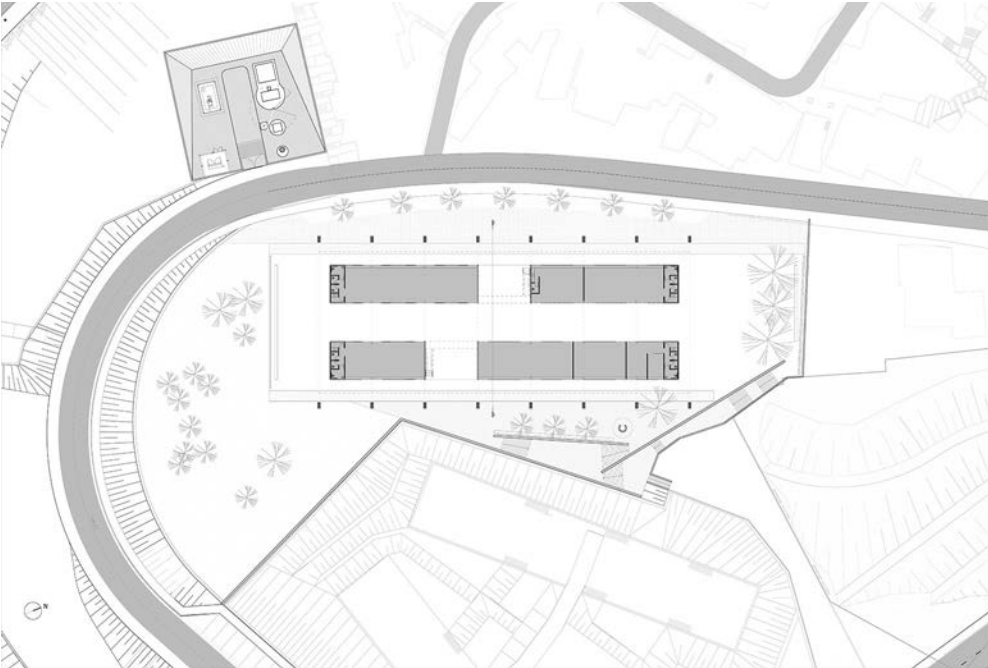
San Pablo

ANÁLIA AMORIM, CIRO PIRONDI Y RUBEN OTERO

Ruben Otero. Arquitecto (FArq-Udelar, 1983). Doctor en Proyectos Arquitectónicos (Etsab, 2008). Profesor de Proyectos y director del curso de posgraduación *latu-sensu* Habitación y Ciudad, teoría y técnicas de Urbanización de Favelas, Escola da Cidade. Primer Premio en las Bienales de San Pablo (2003) y Quito (2002), Medalla de Plata en la Bienal de Miami (2004), entre otras distinciones. Actualmente es socio del estudio Drucker Arquitectos Asociados, con foco en proyectos de vivienda colectiva.

FOTOGRAFÍA: TIAGO QUEIROZ, ANDRÉ LUCAS Y RUBEN OTERO

OBRA	PABELLÓN SOCIAL (PLAN DIRECTOR DE PARAISÓPOLIS 2010-2025)
PERÍODO DE OBRA	2018
AUTOR	ANÁLIA AMORIM, CIRO PIRONDI Y RUBEN OTERO



IMPLANTACIÓN

Memoria

El Pabellón Social forma parte de los proyectos previstos en el Plan Director de Paraisópolis 2010-2025, elaborado por el equipo para la ciudad de San Pablo.

El objetivo inicial del proyecto era reubicar algunos programas educativos y sociales cuyas sedes debieron ser removidas por obras de infraestructura o por encontrarse en zonas de riesgo.

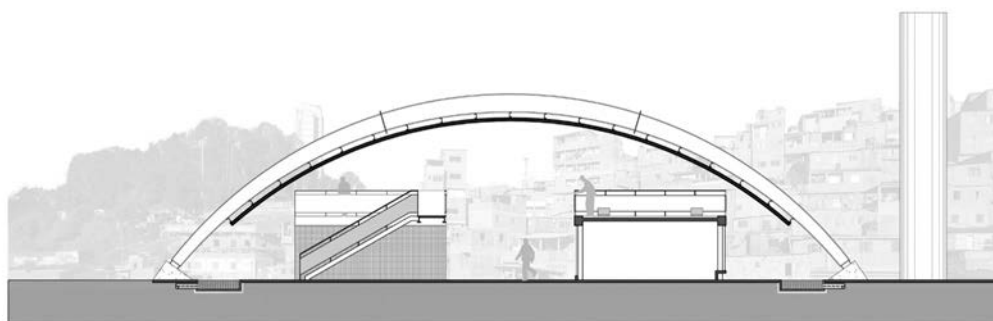
Después de unos años sin cumplir con el uso previsto inicialmente, el estallido de la pandemia de covid-19 provocó que la población de la favela (alrededor de 100.000 habitantes) se organizara para tomar las medidas necesarias ante la inacción del gobierno nacional.

Cuando la arquitectura diseña espacios que fomentan la convivencia y el encuentro con la belleza, logra sus objetivos esenciales.

El Pabellón Social de Paraisópolis hoy representa este lugar para la comunidad. Su apropiación como lugar de uso cultural, social y educativo se fue estableciendo a lo largo de varios años, durante la pandemia y antes, desde su inauguración. Se ha configurado como un lugar simbólico, representativo y de resistencia y permanece así hasta el día de hoy. Es allí donde la comunidad se reúne de manera democrática y delibera sobre sus acciones futuras.

Los recuerdos en arquitectura son discontinuos. Con el transcurso de los años, el Pabellón tiene recuerdos muy representativos y diversos, tristes y felices. Entre ellos, se destacan espectáculos de ballet y música; un jardín comunitario con ferias cada semana; un local de entrega de alimentos y medicinas que desde allí abastece a Paraisópolis; un centro de salud y, en estos momentos, con la tragedia en el sur de Brasil, un lugar para recolectar diversos insumos para las personas sin hogar.

El proyecto es un proyectil lanzado en el tiempo. Cuando sale de la mesa de dibujo, cobra vida propia. En Paraisópolis la realidad era mucho más rica y generosa que nuestra imaginación.



CORTE













Oscar Niemeyer II

FOTOGRAFÍA POR LEONARDO FINOTTI

1969-1977 UNIVERSIDAD DE CONSTANTINE,
actualmente Mentouri Constantine, Argel.

«fue en Constantine cuando ejecuté uno de mis mejores proyectos, el campus de la Universidad de Constantine. Estaba reacio a crear solo otro campus universitario; más bien, quería que este reflejara la práctica arquitectónica contemporánea y, como he mencionado antes, mostrara al mundo hasta qué nivel había progresado la ingeniería brasileña. Así que diseñé el Bâtiment de Classes, un edificio apoyado en pilotes con tramos de cincuenta metros y voladizos de veinticinco metros.

Como de costumbre, la oficina técnica de Argel revisó nuestro diseño, y su juicio fue que la fachada, que era prácticamente una gran viga longitudinal, ¡tendría que tener un metro y medio de espesor! Pero Bruno Contarini, mi ingeniero, les demostró que nuestro diseño era preciso, así que construyó una pared de solo treinta centímetros de grosor. Los otros edificios también siguieron este diseño estructuralmente exigente, incluido el auditorio, donde adoptamos una nueva solución con una viga expuesta y dos alas de apoyo que agregaron audacia a la estructura. Estábamos empezando a mostrarle al Viejo Mundo que no había mucho que pudieran enseñarnos a los latinoamericanos.»

OSCAR NIEMEYER. EN *THE CURVES OF TIME*,
THE MEMOIR OF OSCAR NIEMEYER. PHAIDON PRESS, LONDON:
2007. 95-96.



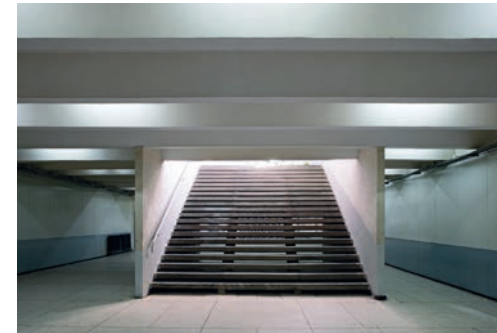
















TEXTOS DE TECNOLOGÍA
COMITÉ EDITORIAL

MARIO BELLÓN

Secretario ejecutivo del Instituto Uruguayo de la Construcción en Seco. Director de la revista técnica *Edificar* y del espacio de exhibición y capacitación Constructiva. Director de la agencia D+B Comunicación y de la distribuidora y librería editorial Forum.uy. Director del espacio La Columna en Radio Sarandí. Miembro del Consejo Directivo de la Liga de la Construcción del Uruguay. Asesor en gestión de recursos y proyectos del Fondo de Publicaciones y Divulgación del Instituto de Tecnologías (FADU-Udelar).

JUAN JOSÉ FONTANA

Arquitecto (FArq-Udelar, 2001). Doctor (Universidad de Alicante, 2012). Profesor Titular del Instituto de Tecnologías (FADU-Udelar) en régimen de Dedicación Total. Miembro del Comité Académico del Doctorado en Arquitectura (FADU-Udelar). Director del Diploma de Especialización de Diseño de Estructuras en la Arquitectura (FADU-Udelar).

JORGE GAMBINI

Arquitecto (FArq-Udelar, 1999). Doctorando en Proyecto (FADU-Udelar). Profesor Titular del Instituto de Tecnologías (FADU-Udelar) y profesor Adjunto del Taller Velázquez (FADU-Udelar). Director de la Carrera de Arquitectura (FADU-Udelar).

CLAUDIA VARIN

Arquitecta (FArq-Udelar, 2014). Magíster en Arquitectura, área tecnológica, (FADU-Udelar, 2023). Doctoranda en Arquitectura (UNC, Argentina). Docente Asistente del Instituto de Tecnologías (FADU-Udelar). Integrante del comité editorial de la revista *Textos de Tecnología*. Integrante de la Red Iberoamericana Proterra.

GUILLERMO ZUBELDÍA

Arquitecto (FArq-Udelar, 2015). Magíster en Eficiencia Energética y Energías Renovables (URJC, España, 2018). Integrante del equipo de Patrimonio (FADU-Udelar), desarrolla actividades de extensión e investigación. Integra el grupo I+D «Artes aplicadas a la arquitectura con valor patrimonial». Colaborador en área de patrimonio en el Instituto de Ensayo de Materiales - (FING-Udelar). Integrante del comité editorial de la revista *Textos de Tecnología*.



nueva línea
SKINPANEL

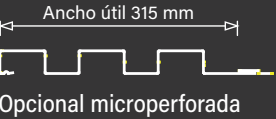


Una piel que puede recubrir fachadas existentes o la terminación final de una nueva obra. Aplicable tanto en interiores como exteriores, brindando una solución estética y funcional para proyectos arquitectónicos modernos o tradicionales.

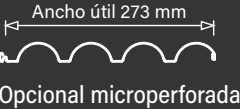
Clickpanel®



Cuadrapanel®



Curvapanel®



**ENTRE LOSA Y LOSA
TODO LO QUE NECESITÁS
ESTÁ EN MC3**



KNAUF



MC3
CONSTRUYENDO
CONFIANZA

AQUAPANEL®

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y ASESORAMIENTO PARA TU OBRA SECA

📍 Dra. María Luisa Saldún de Rodríguez 2383 🌐 www.mc3.com.uy ☎ 2 601 41 55 📱 @mc3uruguay

BARBIERI

Drywall Plus

PERFILES PARA TABIQUES
Y CIELORRASOS GALVANIZADOS



ELEGÍ PARA TUS CLIENTES

LO QUE ELEGIRÍAS PARA VOS



adbarbieri.com

Reconectando la naturaleza con lo urbano



El Termowood finlandés de Lunawood es un hermoso material de madera que se fabrica utilizando solo calor y vapor.

La modificación térmica hace que la madera nórdica sea dimensionalmente estable y resistente a la intemperie completamente sin productos químicos.

Estas características únicas inspiran a arquitectos y diseñadores a crear proyectos asombrosos en todo el mundo. Los productos Lunawood se pueden utilizar en fachadas, interiores y paisajismo en todas las condiciones climáticas.



Próximamente
en nuestro
showroom

barracaparana.com

CASA CENTRAL
Democracia 2350
T: 2200 0845 int.1

YESOCENTRO
Democracia 2319
T: 2200 0845 int.2

CDL
B. Berges 4300
T: 2227 7952

MALDONADO / PUNTA DEL ESTE
Av. J Batlle y Ordoñez y Ruta 39
T: 4222 0492