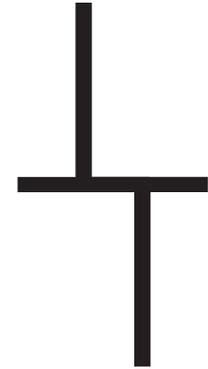


TEXTOS DE TECNOLOGÍA



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

AÑO 5
NÚMERO 08
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 ESTUDIANTIL
ANDREA GARCÍA
MAILÉN DÁVILA
VALENTINA HERNÁNDEZ
ORDEN EGRESADOS
SONIA PRIETO
MERCEDES ESPASANDÍN
GUILLERMO REY

COMISIÓN DEL INSTITUTO
DE TECNOLOGÍAS
ORDEN DOCENTE:
GRACIELA MUSSIO
VIRGINIA CASAÑAS
JESSICA BERÓN
FEDERICO GIMÉNEZ
ALTERNOS:
ALEJANDRO FERREIRO
ARIEL RUCHANSKY
TIAGO MACHAIN
EUCD, UA ASOCIADA:
SARITA ETCHEVERRY
ORDEN EGRESADOS:
EVANDRO SARTHOU
ALTERNOS:
ANDRÉS CROZA
ORDEN ESTUDIANTIL:
FELIPE RODRÍGUEZ
JOSÉ SILVEIRA
ALTERNOS:
MATHÍAS GONZÁLEZ
VALENTINA BARRACO

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

CORRECTORA 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

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 I

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 08
DICIEMBRE DE 2024
MONTEVIDEO
URUGUAY

09

Presentación
COMITÉ EDITORIAL

11

**Balance
y perspectiva**
COMITÉ EDITORIAL

13

Agradecimientos
COMITÉ EDITORIAL

15

SEPARATA
Escuelas
Latinoamericanas I
FINOTTI, L.

arbitrados

33

Un aula formativa
La construcción como formación
ética y estética en la arquitectura
escolar del Ministerio de Obras
Públicas de Uruguay (1954-1965)
PELAEZ, A.

47

Tensionando la didáctica
TOMELO SUÁREZ, F.;
MOREIRA VIDAL, M^A F.;
MANZUR, H.

59

Reflexiones y perspectivas
en torno a la inclusión de la IA en
la enseñanza del proyecto
GARCÍA AMEN, F.; REYNO CAPURRO, F.;
ARMAGNO GENTILE, A.

71

**Las escuelas de Scasso
y las del ministerio...**
¿Un giro a la técnica?
BARRÁN, P.

87

**Hacia una necesaria
renovación
de la Facultad de
Arquitectura, Diseño
y Urbanismo.** Apuntes
sobre la transformación
de la FADU
DANZA, M.; DOMÍNGUEZ, E.

95

**El concurso como
metodología de
enseñanza**
La experiencia
constructiva 2023
FOLGA, A.; MOREIRA, M^A. F.;
BOTTA, N.; PERTZEL, A.;
CABIRÓ, M.

materia

109

Mundo material
TALLER MARTÍN

117

**Tu centro educativo,
tu casa**
Un proyecto de apoyo
a la gestión edilicia
CAMACHO, M^A. N.;
GNESETTI, A.

129

**Aprendizajes en
las interacciones
entre proyecto y
técnica**
Taller Schelotto
BARRÁN, P.; CHORBADJIÁN,
M.; INZAURRALDE, P.

135

Aprender haciendo
Metaproyecto del taller
de arquitectura
COMERCI, F.

149

Colegio San Pablo,
etapa 1
DANZA-COTIGNOLA-
STARICCO

171

Colegio San Pablo,
etapa 2
DANZA-COTIGNOLA-
STARICCO

189

SEPARATA
Oscar Niemeyer
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 construidos 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 I

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 ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA DE LIMA. LIMA, PERÚ.



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



ESCUELA DE DANZA MODERNA - UNIVERSIDAD DE LAS ARTES
DE CUBA. HAVANA, CUBA.



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO - UNIVERSIDAD DE
BUENOS AIRES, BUENOS AIRES DF, ARGENTINA.



INSTITUTO CENTRAL DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DE BRASÍLIA,
BRASÍLIA, DF., BRASIL.



RECTORÍA - UNIVERSIDAD FEDERAL DE MINAS GERAIS.
BELO HORIZONTE, MG, BRASIL.



FACULTAD DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDAD FEDERAL DE BAHÍA.
SALVADOR DE BAHÍA, BRASIL.

A

artículos arbitrados

Un aula formativa

La construcción como formación ética y estética en la arquitectura escolar del Ministerio de Obras Públicas de Uruguay (1954-1965)¹

PALABRAS CLAVE

AULA INTEGRAL, ARQUITECTURA MODERNA, PROYECTO, TÉCNICA

ALFREDO PELAEZ

Doctor en Arquitectura (FADU-Udelar), magíster en Arquitectura y Urbanismo (FAUUSP). Arquitecto (FADU-Udelar). Profesor adjunto del Instituto de Proyectos y del Centro de Teoría (FADU-Udelar). Arquitecto en la Dirección General de Arquitectura de la Udelar. Integra el SNI. Se encuentra investigando cómo adaptar edificios escolares antiguos a las pedagogías del siglo XXI.

Resumen

El objetivo de este texto es estudiar el proyecto del Aula Integral del MOP en el período 1954-1965 a la luz de sus vínculos con las ideas docentes presentes en el Programa para escuelas urbanas de 1957, haciendo foco en su entendimiento del proyecto y la construcción, como insumo para el debate actual sobre arquitectura escolar. Se argumentará que uno de los factores que sostienen este vínculo entre arquitectura y pedagogía resulta de un entendimiento integrado del proyecto, íntimamente ligado a su concepción material. Al estudiar una experiencia de alta calidad de obra pública para la escuela uruguaya, confrontándola con los discursos pedagógicos que inciden en sus estrategias proyectuales, se puede argumentar que su concepción tectónica y abstracta propone escenarios educativos inteligibles, evidenciando los vínculos entre un enfoque material de la arquitectura y la formación de los escolares. Los métodos utilizados incluyeron la visita presencial de los edificios, el acceso a documentación original e inédita y la consulta bibliográfica. Los planos fueron redibujados para reconstruir y comparar las diferentes versiones del proyecto, que de otra forma no sería posible realizar.

1. Este trabajo se desprende de la reciente tesis de doctorado del autor, apoyada por la Comisión Académica de Posgrado de la Universidad de la República. Profundiza en algunos temas abordados precedentemente (Peláez, 2018).

Introducción / Objetivos / Metodología

La arquitectura realizada para la escuela primaria uruguaya por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) en las décadas de 1950 y 1960 propone una concepción novedosa de los escenarios escolares en el país a partir del proyecto del Aula Integral. Proyectada como un aula autocontenida, una unidad repetible que integra todos los elementos antes dispersos en la escuela (salón, laboratorio, servicios higiénicos, patio y jardín experimental), configura un sistema en el que la agregación del aula permite la conformación de los edificios escolares para ser construidos de forma masiva, apenas acompañada por un pabellón anexo con locales administrativos. Diseñada por los arquitectos Hugo Rodríguez Juanotena (1923-2012) y Gonzalo Rodríguez Orozco (1930-2016), propone un escenario escolar basado en la actividad de los niños más que en la lección docente del aula tradicional.² El Aula Integral acompaña las innovaciones pedagógicas presentes en el Programa para escuelas urbanas de 1957 (CNEPyN, 1969), donde se expresan las ideas educativas de Jesualdo Sosa (1905-1982) y Clemente Estable (1894-1976), vinculados al movimiento de la Escuela Nueva. De esta manera se generalizaría a toda la escuela este tipo de espacios que antes se habían ensayado de modo excepcional.

Este artículo argumentará que uno de los factores que sostienen este vínculo entre arquitectura y pedagogía resulta de un entendimiento integrado del proyecto, íntimamente ligado a su concepción material. Al estudiar una experiencia de alta calidad de obra pública para la escuela uruguaya (Peláez, 2021; Cesio, 2020), confrontándola con los discursos pedagógicos que inciden en sus estrategias proyectuales, se puede argumentar que su concepción tectónica y abstracta propone escenarios educativos inteligibles y pone en evidencia los vínculos entre un enfoque material de la arquitectura y la formación de los escolares. De este modo, el objetivo de este texto es estudiar el proyecto del Aula Integral del MOP en el período 1954-1965, a la luz de sus vínculos con las ideas docentes presentes en el Programa para escuelas urbanas de 1957, haciendo foco en su entendimiento del proyecto y la construcción, como insumo para el debate actual sobre arquitectura escolar.

Los arquitectos muchas veces han encontrado en la arquitectura escolar un sitio de experimentación técnica y programática, en el marco de la obra pública, donde en cada momento se ha intentado llevar adelante una forma particular de la enseñanza y el aprendizaje (Kozlovsky, 2016, p. 93). Este texto se apoya en el entendimiento de que existe un diálogo entre los edificios y las ideas educativas que forma parte de ese «currículum oculto» identificado por Jackson (1998), que hace posible su interpretación. Los edificios, como los objetos, pueden ser entendidos como interfaces (Bonsiepe, 2005) al evidenciar el papel relacional de los artefactos arquitectónicos con las personas, sus actividades y el entorno. Los edificios permiten algunos usos y no permiten otros, y de esta forma influyen en el comportamiento y la experiencia de las personas. Pero este diálogo entre arquitectura y pedagogía puede quedar reducido a una

2. Rodríguez Juanotena, además de trabajar para el ministerio, durante los años 50 y 60 fue profesor titular de Práctica de Obra en la Facultad de Arquitectura (Udelar) y practicó el ejercicio liberal de la profesión con diferentes colegas. Se destaca la obra del Centro de Protección de Choferes en Montevideo, de 1958, primer premio en concurso, proyectada en conjunto con Carlos Reverdito, Felicia Gilboa y Jorge Bisogno. En este período Rodríguez Orozco fue profesor de proyectos en la Facultad de Arquitectura (Udelar) y se destacó con su estudio, en conjunto con el de Julio Ferster, César Barañano y José Blumstein, ganando varios concursos, entre otros el del Edificio del Notariado (1962). A fines de los años 60, Rodríguez Juanotena se integró a este estudio. (Arcos et al., c. 1990).

interpretación de la distribución espacial, colocando los edificios como dispositivos diagramáticos (Dovey y Fisher, 2014) al excluir toda referencia material de la arquitectura, si no se integra un pensamiento sobre la producción de estas interfaces (Ingold, 2013). Por otro lado, también puede llevar a una expresión iconográfica (Kozlovsky, 2016, p. 250) que coloque los edificios para su consumo mediático.

Los métodos utilizados en este trabajo incluyeron la visita presencial de los edificios, el acceso a documentación original e inédita y la consulta bibliográfica. Los planos fueron redibujados para reconstruir y comparar las diferentes versiones del proyecto, que de otra forma no sería posible realizar. De este modo, se exponen en primer lugar las características generales del proyecto y su contexto, para luego presentar los discursos pedagógicos y su vínculo con los discursos arquitectónicos. A continuación, se discuten las estrategias proyectuales y constructivas del Aula Integral para concluir ofreciendo algunas reflexiones sobre lo desarrollado.

Resultados y discusión

LA ARQUITECTURA ESCOLAR DEL MOP EN LOS AÑOS 50

En Uruguay la década de 1950 se caracteriza por un período de gobierno que impulsaba un Estado benefactor, promotor de la industria y la educación (Caetano, 2020), que adoptaba la arquitectura moderna para grandes proyectos de obra pública (Medero, 2018), cobijando a una nueva generación de profesionales. Esto contrastaba con las carencias locativas que la escuela uruguaya estaba sufriendo a inicios de la década, si bien se había alcanzado una alta cobertura y calidad de la enseñanza (Escuelas, 1955). Para el plan de edificación escolar de 1954 del Consejo Nacional de Enseñanza Primaria y Normal (CNEPyN) los arquitectos del ministerio proponen una solución diferenciada de la producción antecedente (CNEPyN, 1955), mediante un nuevo sistema de relaciones que procura dar una respuesta a este problema. Hasta ese momento las escuelas, con excepción de las experimentales de Juan Antonio Scasso a principios de los años 30, se basaban en una concepción tradicional de la educación y el aprendizaje, en la que los elementos técnicos tenían un papel secundario en la conformación de los escenarios (Rodríguez Juanotena, c. 1955a).

En el contexto internacional, la segunda posguerra fue escenario de un auge de la arquitectura moderna escolar, con ejemplos como los experimentos ingleses con la prefabricación y la redefinición del aula, los ensayos de Richard Neutra en Puerto Rico o el Acuerdo Escolar dirigido por Hélio Duarte y Anísio Teixeira en San Pablo (Neutra, 1948; Montes y Uribe, 2020; FDE, 2006). El trabajo de difusión de Alfred Roth da cuenta de este proceso, con un claro carácter doctrinario, en publicaciones y exposiciones, llegando a presidir la Comisión de Construcciones Escolares de la UIA y la Unesco (Rotman, 2021, pp. 246, 249).

3. Rodríguez Juanotena y Rodríguez Orozco realizaron viajes de estudio a Europa en 1953 y 1954, respectivamente, y pudieron conocer de primera mano los experimentos en arquitectura escolar (Biblioteca personal de Hugo Rodríguez Juanotena. Trabajo de investigación del autor, 2017-2018; Rodríguez Orozco, 2012). Posteriormente, en 1962 Rodríguez Juanotena participó en el Congreso Internacional de Unesco sobre Construcciones Escolares que tuvo lugar en Londres, en el que se decidió la formación de la Conesca (Arcos et al., c. 1990).

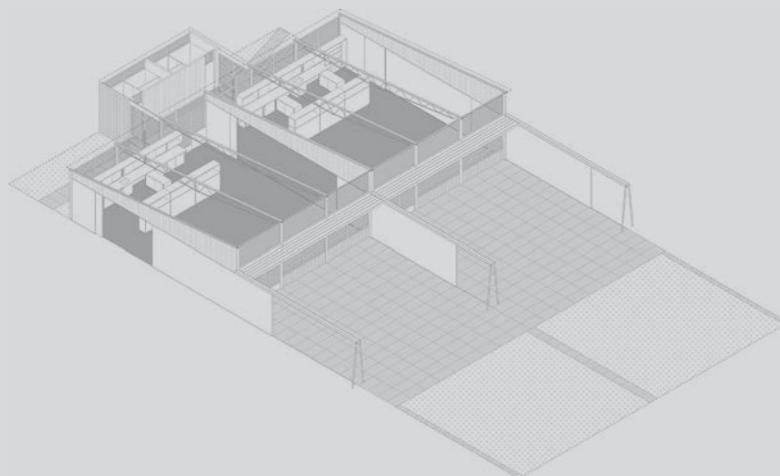


FIGURA 1. AXONOMETRÍA DE LA VERSIÓN A DEL AULA INTEGRAL DEL MOP (1956). DIBUJO DEL AUTOR.

Los arquitectos del ministerio conocían estas experiencias y debates a través de las publicaciones disciplinares y los viajes de estudio.³ Podemos ver cómo hacen suyos los principios pedagógicos que propone el arquitecto suizo a partir de su interpretación del movimiento escolanovista en *L'Architecture d'Aujourd'hui*, presentándolos como parte de la fundamentación del Aula Integral. Entre estos principios se destaca la atención a la psicología infantil, con sus intereses y actividades, en ambientes variados, flexibles y genuinos, vinculados con la naturaleza (Rodríguez Juanotena y Rodríguez Orozco, 1959; Roth, 1951) y organizados en pabellones de una sola planta. En otras notas también hacen referencia a las «aulas sin corredor» de Eberle M. Smith (1953) en Michigan, publicadas en *Architectural Record* (Rodríguez Juanotena, c. 1955a, p. 1). En este sentido, el Aula Integral es de los pocos casos en América del Sur en los que se adopta la estrategia de la autocontención del aula y se registran los aportes del arquitecto suizo (FDE, 2006; Gremetieri y Shmidt, 2010; Torres Gilles y Rojas Bötter, 2017; Torres Gilles et al., 2015), reelaborándolos en continuidad con las experiencias locales de los años 30, en lo que significa un adelantamiento en su planteo sistemático al posterior trabajo de la Conescal⁴ (Barrán Casas, 2020). Incluso incorpora parámetros más exigentes que los propuestos por los organismos internacionales (UIA, 1955, 1959).⁵

La novedad del Aula Integral no radica tanto en su tipificación, que ya se había ensayado en el país (Cesio, 2020, p. 71), como en las relaciones que pone en juego. La autocontención permite integrar el área antes utilizada como corredor para la realización de actividades pedagógicas, conformando un taller de experimentación o expresión, de tal manera que es posible evitar los desplazamientos de los niños por el edificio. Al mismo tiempo, el interior se vincula con el exterior a través de amplios ventanales y con la utilización de paneles móviles pizarrón que permiten tanto la clase al aire libre como la integración de

4. Centro Regional de Construcciones Escolares para América Latina y el Caribe, de la Unesco. Formado en 1963, difundió en el continente una arquitectura escolar sistemática, basada en la experiencia angloamericana de la segunda posguerra (Barrán Casas, 2020).

5. El Aula Integral adopta como criterio dos metros cuadrados por estudiante (Rodríguez Juanotena y Rodríguez Orozco, 1959), mientras que los informes de la UIA y la Unesco recomiendan 1,5 metros cuadrados por estudiante (UIA, 1955, 1959).

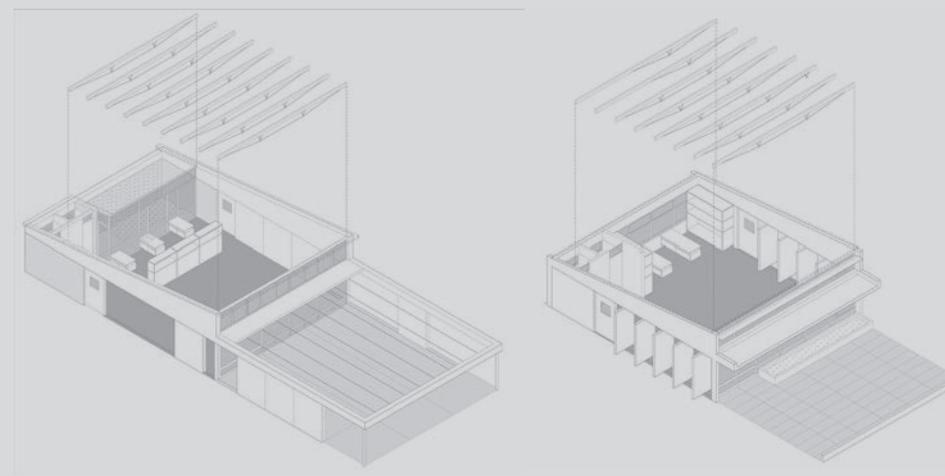


FIGURA 2. AXONOMETRÍA DE LA VERSIÓN B DEL AULA INTEGRAL DEL MOP (1958). DIBUJO DEL AUTOR.
FIGURA 3. AXONOMETRÍA DE LA VERSIÓN C DEL AULA INTEGRAL DEL MOP (1960). DIBUJO DEL AUTOR.

aulas en el interior para eventos o actividades que incluyan más de una clase (Peláez, 2021). Por otro lado, con esta estrategia se consigue una ventilación e iluminación bilateral que colabora en la isotropía del espacio y que ofrece, de este modo, múltiples formas de organizarlo (Peláez, 2020).

EL PROGRAMA PARA ESCUELAS URBANAS DE 1957

A partir de 1953 el CNEPyN comienza un proceso de renovación de sus programas de formación de maestros y para escuelas urbanas, paralelo a la elaboración del proyecto del MOP.⁶ El programa intenta llevar adelante una actualización curricular con la incorporación de prácticas y principios escolanovistas heredados del Programa para escuelas rurales de 1949, pero siempre dentro de las restricciones y tradiciones institucionales.

Al leer la enumeración de propósitos del Programa, encontramos que la formación moral del educando se concibe como la misión fundamental de la escuela. Resulta interesante comprobar que se destaca, entre otros, el vínculo que debería tener esta misión con el «amor por lo bello» y el contacto con «los bienes de la cultura», a los que coloca como «elementos básicos de su formación» (CNEPyN, 1969, p. 3). La incorporación de la expresión en el currículo, con claras referencias a Jesualdo Sosa (2018) y Herbert Read (1943), se presenta con la finalidad del desarrollo de la sensibilidad de los niños y sus habilidades de comunicación, pero implica también la inclusión del arte en la escuela como modelo de comportamiento. Esto converge con la incorporación del método científico como modo de aprendizaje, entendido como una actitud de observación, experimentación y explicación del mundo (Estable, 2008; Angione, et al., 2011, p. 288), con base en los aportes de Clemente Estable como reconoce el propio programa (CNEPyN, 1969, p. 79).

6. El nuevo Programa para escuelas urbanas se ensaya a modo de programa «experimental» en 1955, conjuntamente con el nuevo programa de formación de maestros, pero recién en marzo de 1957 el programa es aprobado (Angione et al., 2011; CNEPyN, 1969).

Se coloca así al niño como sujeto activo en la escuela, que aprende al percibir, conocer, crear, experimentar o investigar con autonomía como formas de saber complementarias y correlacionadas. Lo bello, lo bueno y lo verdadero se identifican en la escuela, sobrepasando la mera formación estética para vincularse a la instrucción de valores éticos y científicos, con repercusiones notorias en la constitución de los escenarios educativos, a pesar de que el texto curricular no sea explícito sobre sus características y cualidades. En este sentido, la decoración artística y la constitución técnica de los edificios se convierte en modos privilegiados de formación de la sensibilidad, el conocimiento y la moral de los niños, con la confianza en influir en las nuevas generaciones para forjar nuevas formas de convivencia social (Rotman, 2021, p. 249).

Sin embargo, la incorporación de obras de arte en las escuelas construidas a partir del Aula Integral fue marginal y en muy pocos casos se logró la realización de murales vinculados a los puntos de acceso al edificio. De hecho, esta ausencia parece converger con la postura de Roth (1950) y Read (1943), que desaconsejan la exposición de los niños al arte adulto. No se trataría de incluir obras de arte en los espacios escolares, sino de estimular el potencial creativo de los niños y motivarlos a expresarse en escenarios «genuinos» o, lo que es lo mismo, en los que haya una correspondencia entre la forma y la función, entre la construcción y su apariencia. Para estos autores, el arte no debería ofrecerse únicamente como ejemplo inspirador a partir de la presencia misma de la obra expuesta. Para ellos debería darse a los niños la posibilidad de practicar el arte en un ambiente técnica y moralmente bien constituido, protegiéndolos de «vicios» y «falsificaciones» (Roth, 1950, pp. 213-219). Colocan así a la arquitectura y el arte en un rol fundamental en la formación de los escolares tanto en el plano ético como en el estético.

La llamada a la honestidad técnica a los arquitectos tiene su correlato en Uruguay.⁷ Leopoldo Artucio, en un artículo de 1950, argumenta en favor de una arquitectura «auténtica», defiende la visibilidad y exposición de los elementos constructivos de la arquitectura a partir de la concepción del interior y su programa (Mazzini y Méndez, 2012, pp. 118-120) como fuente de belleza y verdad o, en otras palabras, de conocimiento. Resulta claro el vínculo entre estas proposiciones y los principios enunciados en el currículo escolar sobre la formación cultural y moral de los niños. En uno de sus pocos escritos, Rodríguez Juanotena expone su posición común con Artucio cuando escribe sobre el adecuado diseño y proceso constructivo de los edificios: «exigiendo que cada elemento cumpla con la función que emana de sus propiedades» (Rodríguez Juanotena y López Pongivove, 1954-1955, p. 22).

En este marco podría interpretarse cómo los diversos proyectos del Aula Integral reflejan con nitidez su modo constructivo, exhibiendo a los niños la forma como está hecha esta arquitectura. Tal inteligibilidad y «autenticidad» se fundarían en la optimización racional de los recursos disponibles, en la abstracción, regularidad y sistematización de sus elementos y técnicas constructivas, unidas a una persistente voluntad de experimentación técnica.

7. Rey Ashfield (2012, pp. 269-302) describe la arquitectura moderna en el Uruguay de mediados del siglo XX concebida bajo una premisa moral que tiene su raíz en Ruskin, asociándola tanto a las búsquedas por la transparencia literal como a la austeridad expresiva y a un compromiso con la causa de la vivienda mediante la prefabricación.

LA CONSTRUCCIÓN DEL AULA INTEGRAL



FIGURA 4. VISTA INTERIOR DE LA VERSIÓN A DEL AULA INTEGRAL DEL MOP (1956). DIBUJO DEL AUTOR



FIGURA 5. VISTA INTERIOR DE LA VERSIÓN B DEL AULA INTEGRAL DEL MOP (1958). DIBUJO DEL AUTOR

En el período comprendido entre 1954 y 1965 se proyectaron tres versiones de aulas integrales: A, B y C (Arcos et al., c. 1990). Si bien mantienen determinadas características que las vuelven reconocibles, se puede observar una progresiva compactación del área disponible, tanto interior como exterior, así como de la modificación de las prestaciones de los dispositivos móviles. La búsqueda de un ambiente genuino y diáfano de los discursos pedagógicos y arquitectónicos está ligada a una concepción material racional (Rodríguez Juanotena, c. 1955b) en la que los elementos de cubierta tienen un papel preponderante.

La primera versión consideraba la posibilidad de normalización y prefabricación de sus elementos constructivos para su desmonte y transporte en tren

por todo el territorio nacional (Arcos et al., c. 1990), vinculando la construcción al proceso de desarrollo industrial que impulsaban las políticas públicas a principios de los años 50 en Uruguay, tal como ocurría con la construcción de viviendas por el Estado (Rey Ashfield, 2012, p. 293).⁸

El diseño de la versión A representa la primera implementación de esa normalización, con sus componentes en materiales inusuales para los edificios institucionales por el origen y su bajo costo. El sistema estructural se basa en una serie lineal de pórticos, dispuestos cada tres metros, conformados por perfiles metálicos normalizados y una viga reticulada de varillas. Se deja en evidencia la pauta estructural en las caras norte y sur, con la presencia de los pilares sobre el lado exterior, y se destaca la duplicación de los apoyos para permitir el paso del pizarrón móvil. Los cerramientos verticales están compuestos principalmente por las aberturas en herrería y los paneles opacos, en estructura de madera con terminación en chapa de acero ondulada al exterior y tableros enchapados. La cubierta es liviana y también de chapa ondulada sobre estructura intermedia de madera, mientras que el cielorraso es de tablas de madera de pino, igual que el dintel del panel interior separativo entre aulas. El parasol horizontal de la fachada norte varía de edificio en edificio, concebido tanto en varillas como en chapas plegadas de acero. El módulo adoptado es una grilla de 1,2 por 0,9 metros que responde a la división en tercios del módulo estructural. Sin embargo, tiene mayor presencia la partición en dos de las aberturas, con excepción del panel que contiene la puerta en la fachada norte.

Se puede observar un cambio importante en la concepción material del Aula Integral a partir de la versión B, de 1958. La implementación de la construcción masiva de escuelas según la versión anterior no fue tal. Por un lado, la incorporación del Aula Integral a los planes de construcción de edificios escolares del Consejo tuvo en sus inicios un carácter experimental (CNEPyN, 1955), lo que limitó el número de edificios concretados y aumentó su costo. Por otro lado, las importaciones se vieron limitadas como consecuencia de modificaciones al sistema de «Control de Cambios» que dirigía el comercio exterior del país, a mediados de 1957 (García Repetto, 2017, p. 33). Se depreció la moneda nacional y se suspendieron las importaciones por falta de divisas, lo que forzó a prescindir de materiales como el acero. De este modo, la opción de la prefabricación fue descartada luego de haber construido apenas cuatro edificios.

La crisis económica y el cambio de gobierno de fines de la década acompañan las mudanzas que experimenta la cultura arquitectónica local. Parece prestarse más atención a los modos constructivos y tipológicos más tradicionales, como el ladrillo y el patio, por su pretendido ajuste a la realidad socioeconómica local (Iglesias Chávez, 1965, p. 14), no sin cierta desilusión por los postulados más radicales del Movimiento Moderno, haciéndose eco también de los debates internacionales.

Este pasaje del uso de materiales livianos e industriales a otros de carácter más artesanal, como el hormigón en sitio y la albañilería vista, puede considerarse un «giro técnico» en el Aula Integral, que implicó modificaciones en el diseño y

la disposición de los elementos constructivos y estructurales, afectando la concepción y percepción del espacio. Si bien no se ensaya una normalización de los elementos constructivos tradicionales —por ejemplo, prefabricando en sitio—, la mera repetición de la unidad y sus componentes permite la racionalización de la construcción. De la secuencia lineal porticada de la versión A, cada tres metros, se pasó a vigas de hormigón armado apoyadas en muros de albañilería y pilares metálicos cada ocho metros. Aquí la estructura ya no modula el espacio en pequeños tramos, sino que su módulo coincide con el espacio mismo del aula.

La viga de hormigón armado cruza toda la extensión del espacio, del interior al exterior. Asume una altura variable en el interior para dar forma a la pendiente y evitar el uso de correas en la cubierta. En cambio, exhibe un perfil regular al rodear el aula al aire libre y dar apoyo al pizarrón móvil. Esta continuidad interior-exterior de este tipo de elementos estructurales no la vemos en la versión A, en la que la viga que soporta la cubierta es diferente y discontinua del perfil que guía al pizarrón en el patio. Los apoyos de la viga de hormigón armado apenas son percibidos: un pilar redondo en el extremo del patio (cuando no se apoya en un aula del pabellón siguiente), otro oculto entre los pizarrones móviles y el muro de mampostería que contiene los servicios higiénicos y el patio sur.

Apoyadas sobre estos elementos de hormigón armado, se disponen múltiples vigas armadas de madera y acero en sentido paralelo a la fachada. La secuencia es tan densa que conforma una textura continua que exhibe en su repetición una medida que pauta el espacio, pero tan pequeña que no sugiere la partición de este. La presencia de las aberturas es más determinante al marcar una medida; mientras que la puerta de acceso es un tercio de la fachada norte, el paño restante es dividido a su vez en tercios, alineándose con el taller en el otro extremo del aula.

En la versión C, de 1960, se mantienen en gran medida las características de la versión anterior, aunque se prescinde de la expansión exterior con pizarrón móvil y patio posterior, como vimos. El aula, con mayor compacidad, motivada presumiblemente por economías derivadas de recortes presupuestales, vuelve a destacar los soportes verticales de las vigas de hormigón en ambas fachadas con secciones rectangulares.

El «giro técnico» puede presentarse también como la búsqueda de una mayor adaptación del proyecto y su construcción a su aplicación en todo el territorio del país. Al contrario que las primeras versiones, basadas en la prefabricación y centralización de la construcción, las segundas versiones sugieren una mayor referencia a los modos de construcción que pueden establecerse en cada localidad (Rodríguez Orozco, 1965, p. 16), así como a minimizar las tareas de mantenimiento.

A pesar de ser un elemento repetitivo y normalizado, el Aula Integral procura una adaptación al contexto mediante la adopción de técnicas, materiales y una escala consistente con los barrios periféricos de las ciudades y pueblos donde se implanta, más que mediante una mimesis literal. Acompañando la inteligibilidad y exposición de los elementos constructivos, existe una «retórica» que hace

8. Un prototipo preliminar fue elaborado en colaboración con Lionel Viera, aprovechando la construcción del pabellón de exposiciones que este estaba construyendo con una cubierta colgante. Se trata de un aula de paneles prefabricados de hormigón armado y cubierta colgante con «alambres» y losetas (Rodríguez Orozco, 1965, p. 16).

9. Sasson fue colaborador de Eladio Dieste en sus primeras obras de cerámica armada en los años 60 (Sasson, 2020).

de la economía de recursos un modo de adaptación al entorno circundante, no tratando a la escuela como un edificio singular, un monumento, sino como una construcción que se confunde con las otras del barrio o del pueblo.

Esta racionalidad de la construcción del aula excede la estricta necesidad técnica al alcanzar valor plástico y didáctico: las vigas armadas que cruzan el espacio del aula, sosteniendo la cubierta, ponen en evidencia el ingenio lúdico con que fueron pensadas. En la versión A la viga, compuesta de tres varillas de acero de sección circular y dos perfiles T superiores, dibuja en el aire el diagrama de momentos, adelgazando su figura hacia los apoyos. En la versión B la viga es compuesta, con una escuadría de madera en la parte superior para las compresiones y una varilla de acero que dibuja el diagrama de momentos, articuladas por planchuelas dobladas en ángulos agudos. Son elementos protagonistas del espacio, demostrativos de una forma de hacer técnica, ética y estética. Parece hacerse eco del reclamo de un ambiente genuino, expresando la forma y la construcción arquitectónica como ejemplo para la infancia.

En la deriva posterior del proyecto, a pesar de sufrir modificaciones importantes surgidas de un cambio de contexto socioeconómico en el país a mediados de los 60, se continúan las exploraciones técnicas. La disminución del área del aula, dedicada solo a salón de clase, y la reaparición del corredor en forma de galería exterior posibilitan que se proponga la cubierta como el elemento de principal caracterización del espacio escolar, en una de las últimas versiones en 1966. En la escuela 90 de Colonia, con el asesoramiento del ingeniero Marcelo Sasson, se materializa un edificio con aulas cubiertas con dos conoides de cerámica armada que dan lugar a un lucernario, probablemente continuando la experiencia de escuelas rurales del Plan Gallinal de unos años antes (Sasson, 2020).⁹ Aquí el escenario se presenta materializado en ladrillos aparentes, acentuando la verticalidad e identidad del aula en el conjunto, con una clara apelación a despertar la sensibilidad de los niños.

Conclusiones

UN AULA FORMATIVA

El trayecto de las diversas versiones del Aula Integral nos ha permitido apreciar cómo se presenta inteligible, a la manera de una demostración didáctica de los saberes que intervienen en su constitución. Es posible observar y recorrer el modo en que está hecha la obra, acercarse a su cuerpo y tocar sus materiales y texturas a partir de sencillos insumos de construcción, articulados mediante un procedimiento abstracto, de economía de recursos, en una forma perceptivamente consistente. Se destacan algunos detalles en el interior del aula, donde diferentes elementos constructivos son descompuestos analíticamente, reinventando sus relaciones, para ser expuestos a la mirada de los niños. No se trata de excesos retóricos o alardes técnicos, sino más bien de un juego motivado por las limitaciones económicas de lo disponible y

necesario. Esta concepción experimental se desarrolla también en cada realización, optimizando y variando los detalles y especificaciones, y se observa una ligazón entre lo constructivo y lo proyectual. Cada modificación en la organización implica también una modificación en su modo de construir. De este modo, podemos aprender que el proyecto es más que su estructura formal y que implica una manipulación técnica intencionada.

Podría interpretarse que se trata de introducir a los niños en una relación imaginativa y cercana con la técnica, planteando en el escenario escolar la re-descripción de sus relaciones. Lo constructivo se exhibe y ensaya sin prejuicio, integrándolo plenamente en un ámbito de enseñanza y aprendizaje. Su exposición pretende dar la pauta de un modo de comportamiento, una forma de hacer que es al mismo tiempo una manera de entender la belleza, como sugería el Programa para escuelas urbanas de 1957 al identificar lo bueno, lo bello y lo verdadero.

Es necesario diferenciar esta aproximación «formativa» basada en la inteligibilidad y autenticidad constructiva de la «monumentalización» de la técnica entendida como un ejercicio de estilo (Kozlovsky, 2016, p. 101), donde se exalta el papel de lo constructivo en sí mismo. El carácter formativo radicaría más en una respuesta desde el interior del programa arquitectónico y pedagógico de la escuela, donde los elementos técnicos se encuentran en función de la escala, la percepción y el uso por parte de los niños, a los que se coloca como sujetos activos de estos escenarios.

Esta estrategia muestra su actualidad al encontrar ecos en las propuestas de Simondon (2008, p. 15), contemporáneas a nuestro proyecto y también rescatadas recientemente, en la medida en que convergen en la inclusión de la técnica en la enseñanza, procurando una nueva relación de las personas con sus productos técnicos. En este sentido, se ofrece una arquitectura del aula que muestra las razones de su invención, buscando abrir la «caja negra» de su conformación material (Combes, 2017, p. 145). El escenario promueve así la «alfabetización visual», la formación en el ejercicio de un pensamiento crítico (Acaso, 2010) en torno a un mundo actual sobrecargado de imágenes, involucrando a los niños con la potencialidad creativa de los modos constructivos, al tiempo que se aleja de la iconografía impuesta sobre la arquitectura.

Esto coincide con una revalorización de los principios de la modernidad en la cultura arquitectónica contemporánea, como alternativa al exceso figurativo de los últimos años (Piñón, 2006; Aureli, 2016; Eisenman y Koolhaas, 2013, p. 52). A pesar de la difusión de las teorías que sitúan lo tectónico en el origen de la disciplina (Frampton, 2001), aún se mantiene un reclamo de un mayor involucramiento de los arquitectos en la definición técnica de los edificios, centrada en potenciar el valor de uso de la arquitectura (Aureli, 2023, pp. XXV, 259) y su propia capacidad docente, para una aproximación que supere la dicotomía del conocimiento manual-intelectual, de modo convergente con las propuestas educativas presentes en el programa de 1957.

Referencias bibliográficas

- Acaso, M. (2010). *La educación artística no son manualidades. Nuevas prácticas en la enseñanza de las Artes y la Cultura Visual*. Madrid: Los libros de la Catarata.
- Angione, A. M., Brindisi, V., Castrillón, A., Demarchi, M., Manrique, E., Mazzela, A., y Vallarino, Y. (2011). *Dos décadas en la historia de la escuela uruguaya. El testimonio de los protagonistas*. Montevideo: CETP-UTU.
- Arcos, I., Arcos, C., Rodríguez Juanontena, H., y Rodríguez Orozco, G. (c. 1990). *Currículo Estudio 5, Arcos, Arcos, Rodríguez Juanotena Rodríguez Orozco*. Montevideo: Inédito.
- Aureli, P. V. (2016). *Menos es suficiente*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Aureli, P. V. (2023). *Architecture and Abstraction*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Autor (diciembre de 2020). El aula como mobiliario. Estrategias modernas para un escenario escolar contemporáneo. *AyP Continuidad*, 7 (13), 62-71. doi:10.35305/23626097v7i13.275
- Autor (2021). Aulas Integrales: estrategias alternativas para el edificio escolar moderno y su impacto en Uruguay. *Revista de Arquitectura*, 26 (41), 25-33. doi:10.5354/0719-5427.2021.64857
- Autor (diciembre de 2018). A escala de los niños. El discurso implícito en la escuela integral del Ministerio de Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay (1952-1960). *Thema* (2), 65-80.
- Barrán Casas, P. (2020). *La sistematización de la arquitectura escolar pública. Orígenes, difusión internacional y desarrollo en el Río de la Plata (1955-1973)*. Montevideo.
- Biblioteca personal de Hugo Rodríguez Juanotena. Trabajo de investigación del autor. (2017-2018). Montevideo, Uruguay.
- Bonsiepe, G. (2005). *Del objeto a la interface. Mutaciones del Diseño*. Buenos Aires: Infinito.
- Caetano, G. (2020). *Historia mínima de Uruguay*. Montevideo: El Colegio de México.
- Cesio, L. (2020). *Liceos públicos en Uruguay. 1936-1963*. [Tesis de maestría en curso (inédita)]. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de la República.
- Combes, M. (2017). *Simondon. Una filosofía de la transindividual*. Buenos Aires: Cactus.
- Consejo Nacional de Enseñanza Primaria y Normal (CEPyN) (1955). Acta 733 (22 de setiembre). En *libro 178* (pp. 272-274). Montevideo.
- Consejo Nacional de Enseñanza Primaria y Normal (CNEPyN) (1969). *Programa para escuelas urbanas aprobado por resolución del Consejo Nacional de Enseñanza Primaria y Normal de fecha 1° de marzo de 1957*. Montevideo: Imprenta Nacional.
- Dovey, K., y Fisher, K. (2014). Designing for adaptation: The school as socio-spatial assemblage. *The Journal of Architecture*, 19 (1), 43-63. doi:10.1080/13602365.2014.882376
- Eisenman, P., y Koolhaas, R. (2013). *Supercrítico*. São Paulo: Cosac Naify.
- Escuelas (10 de febrero de 1955). *Marcha* (801), 15.
- Estable, C. (2008). Enseñanza de maneras de aprender y enseñanza de nociones. Diversas maneras de ordenar las materias en la enseñanza. En J. F. Estable, R. M. Estable, y F. J. Parodi (Eds.), *Clemente Estable pensador* (pp. 225-282). Santa Lucía, Canelones: Fundación Clemente Estable.
- Frampton, K. (2001). *Studies in Tectonic Culture. The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE) (2006). *Arquitetura escolar paulista*. (A. d. Ferreira, y M. G. de Mello, Eds.). São Paulo.
- García Repetto, U. (2017). El Contralor de Exportaciones e Importaciones en Uruguay (1941-1959). *Serie Documentos de Trabajo*(13).
- Grementieri, F., y Shmidt, C. (2010). *Arquitectura, educación y patrimonio. Argentina 1600-1975*. Buenos Aires: Pamplatina.
- Iglesias Chávez, H. (diciembre de 1965). Encuesta. *CEDA* (29), 14-15.
- Ingold, T. (2013). *Making. Anthropology, Archaeology, Art And Architecture*. London, New York: Routledge.
- Jackson, P. W. (1998). *La vida en las aulas*. Madrid: Morata.
- Kozlovsky, R. (2016). *The Architectures of Childhood: Children, Modern Architecture and Reconstruction in Postwar England*. New York: Routledge.
- Mazzini, E., y Méndez, M. (2012). Polémicas de arquitectura en el Uruguay del siglo XX. Montevideo: Ediciones Universitarias.
- Medero, S. (2018). *Monumentalidad y transparencia*. Montevideo: Universidad de la República. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.
- Montes, P. L., y Uribe, A. C. (2020). From classrooms to Centres: Mary and David Medd's contribution to postwar school design in Britain. *ARQ: Architectural Research Quarterly*, 24 (3), 251-264. <https://doi.org/10.1017/S1359135520000287>
- Neutra, R. (1948). *Arquitectura social em países de clima quente. Architecture of Social Concern in Regions of Mild Climate*. São Paulo: Gerth Todtmann.
- Piñón, H. (2006). *Teoría del proyecto*. Barcelona: Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña.
- Read, H. (1943). *Education through Art*. London: Faber and Faber.
- Rey Ashfield, W. (2012). *Arquitectura Moderna en Montevideo (1920-1960)*. Montevideo: Universidad de la República.
- Rodríguez Juanotena, H. (c. 1955a). Solución aconsejada. Aula integral. Montevideo: Biblioteca personal de Hugo Rodríguez Juanotena.
- Rodríguez Juanotena, H. (c. 1955b). Escuela n.º 52 de primer grado. Ciudad de San José. Montevideo: Biblioteca personal de Hugo Rodríguez Juanotena.
- Rodríguez Juanotena, H., y López Pongivove, D. (diciembre-enero de 1954-1955). Hacia la industrialización. *CEDA* (35), 20-27.
- Rodríguez Juanotena, H., y Rodríguez Orozco, G. (octubre de 1959). Nueva escuela integral. Montevideo. *Boletín* (168), 11-13.
- Rodríguez Orozco, G. (diciembre de 1965). Encuesta. *Revista del Centro de Estudiantes de Arquitectura* (29), 16-17.
- Rodríguez Orozco, G. (2012). Coloquios con Arquitectos (G. Scheps e I. Arcos, entrevistadores). Montevideo: Facultad de Arquitectura. Universidad de la República. Recuperado en noviembre de 2016 de: <https://vimeo.com/86921889>
- Roth, A. (1950). *The New School. Das Neue Schulhaus. La Nouvelle École*. Zürich: Girsberger.
- Roth, A. (Marzo de 1951). Elements d'une doctrine de l'architecture scolaire. *L'Architecture d'Aujourd'hui* (34), 3-5.

- Rotman, S. (2021). El espacio educativo moderno. Ideas, concreciones y debates en arquitectura, 1932-1953. Tesis doctoral. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.
- Sasson, M. (setiembre de 2020). Entrevista. (Autor, Entrevistador).
- Simondon, G. (2008). *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Buenos Aires: Prometeo.
- Smith, E. M. (setiembre de 1953). Case History: Classrooms without Corridors. *Architectural Record*, 114 (3), 172-177.
- Sosa, J. (2018). *La expresión creadora del niño*. Montevideo: Consejo de Formación en Educación, Administración Nacional de Educación Pública; Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República.
- Torres Gilles, C., y Rojas Bötter, P. (2017). Tipificación: experiencia de masificación en el diseño de edificios escolares públicos, construidos entre las décadas del 60 y 80 en Chile. *Arquitecturas del Sur*, 35 (52), 14-29. doi:10.22320/07196466.2017.35.052.03
- Torres Gilles, C., Valdivia Ávila, S., y Atria Lemaitre, M. (2015). *Arquitectura escolar pública como patrimonio moderno en Chile. Registro y análisis de las obras construidas por la Sociedad Constructora de Establecimientos Educativos en la zona centro del país. 1937-1960*. Santiago: Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile; Docomomo Chile.
- Union Internationale des Architectes (UIA) (1955). *L'École et ses problèmes: première rapport établi par la Commission des Constructions Scolaires à la demande de l'Unesco*. Lausanne: UIA.
- Union Internationale des Architectes (UIA). (1959), *Charte des constructions scolaires: élaborée par la Commission des Constructions Scolaires*, Paris: UIA.

Tensionando la didáctica

FERNANDO TOMEO SUÁREZ
MARÍA FERNANDA MOREIRA VIDAL*
HAZAE L MANZUR*

PALABRAS CLAVE

TECNOLOGÍA, EPISTEMOLOGÍA, EXPERIMENTAL, PROTOTIPO, MATERIALIZACIÓN

Resumen

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

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

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

Introducción

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

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

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

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

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

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

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

Construcción III (Departamento de Producción, Instituto de Tecnologías)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Los prototipos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Reflexiones finales

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Referencias bibliográficas

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

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

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

Referencias web

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

Alucinaciones arquitectónicas

Reflexiones y perspectivas en torno a la inclusión de la IA en la enseñanza del proyecto

FERNANDO GARCÍA AMEN
FELIPE REYNO CAPURRO
ÁNGEL ARMAGNO GENTILE

Doctor (c) en Arquitectura.
Magíster en Dirección
Estratégica en Tecnologías
de la Información. Arquitecto.
Profesor agregado (s).
Coordinador del Centro de
Integración Digital (CID/FADU).

PALABRAS CLAVE

INTELIGENCIA ARTIFICIAL; DISEÑO PROYECTUAL; CÓDIGO ABIERTO; CIBERNÉTICA;
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Director (2023) de la carrera
de Arquitectura, Diseño y
Ambiente en la Universidad
Católica del Uruguay. Doctor
(2021) en Arquitectura
DPAA, ETSAM, UPM,
España. Magíster (2015) en
Arquitectura DPAA, ETSAM,
UPM, España. Arquitecto
(2012) en la Farq, Udelar,
Uruguay.

Magíster en Comunicación
(2023). Arquitecto (2014).
Docente en el CID (2015).
Especialista en comunicación,
inteligencia artificial y
visualización digital. Docente
en PyR de la FADU desde
2016, renderista de alcance
internacional.

Resumen

Este artículo surge como colofón de la experiencia llevada a cabo en el curso de Proyecto Tema Específico (PTE) del Taller Danza. Presenta como caso de estudio el trabajo realizado por ocho grupos de estudiantes en torno a modelos de lenguaje (LLM), generación de imágenes con IA generativa libre (*Stable Diffusion*) y casos de control cibernético orientado al proyecto a través de la incorporación de herramientas multimodales de condicionamiento generativo, como *Img2Img* y *ControlNet*. El proceso sirvió para presentar los conceptos fundamentales de la IA desde sus orígenes, sus potencialidades en diversos campos y su aplicación directa en el diseño arquitectónico como instrumento de pensamiento del proyecto. De esta experiencia se desprenden conclusiones relevantes para pensar estrategias didácticas a través de la IA de código abierto, y se exponen las potencialidades y limitaciones de la herramienta en el marco de un curso de proyecto a nivel de grado con estudiantes de nivel intermedio en la carrera de Arquitectura.

Introducción

La «alucinación arquitectónica» emerge como un concepto innovador, disruptivo y novedoso, impulsado por el uso de tecnologías avanzadas como los modelos de lenguaje o los motores de generación de imágenes. Tal vez los casos más conocidos sean los modelos comerciales, como *Midjourney* o *Dall-E*, acaso por su

facilidad de uso y su gran exposición mediática. No obstante, estos son apenas dos elementos que componen la punta de un iceberg que viene gestándose desde hace un buen tiempo.

El término inteligencia artificial (IA) ha generado debates debido a su naturaleza cambiante y sus diversas interpretaciones posibles. En su uso civil más corriente, vinculado al marketing, representa una sustancial y cualitativa mejora para la segmentación de franjas de consumo; en los entornos de investigación, en cambio, incorpora los conceptos de redes neuronales y aprendizaje automático para construir entornos donde las máquinas toman decisiones autónomas basadas en datos; por último, desde una perspectiva más filosófica, la IA origina nuevas visiones éticas al tiempo que interpela las bases de la cosmovisión heredada, en ocasiones argumentando que la IA no es ni «inteligente» ni «artificial» en el sentido convencional, sino una combinación de recursos digitales (Manovich, 2024).

Una definición posible y bastante ajustada de IA es la que da Boden (2017) al afirmar que esta busca «hacer que las computadoras hagan eso que la mente humana hace». De todos modos, la definición puede resultar aún algo incompleta, pues no necesariamente la IA debe hacer todo lo que la mente humana hace. Por ejemplo, ¿tendría que tener conciencia? Estos aspectos, puramente éticos, están en discusión sin que exista todavía un consenso. Lo que sí está claro es que la IA actual puede hacer aquellas cosas que la mente humana no puede hacer, o tal vez sí podría, pero con mucho más esfuerzo, dedicación y energía, como, por ejemplo, «alucinar».

El término IA fue acuñado en 1956 en la conferencia de Dartmouth por John McCarthy¹ y Marvin Minsky,² quienes a la postre serían, además, dos teóricos fundamentales del transhumanismo. Alan Turing, quien propuso la prueba para determinar si una máquina era inteligente, no vivió para verlo: fue encontrado sin vida en 1954. La conferencia de Dartmouth reunió a destacados científicos, como Nathaniel Rochester y Claude Shannon,³ para discutir la posibilidad de desarrollar máquinas capaces de llevar a cabo tareas que requerían inteligencia humana. Aunque no se lograron avances significativos en ese momento, se sentaron las bases para la colaboración futura y la IA comenzó a atraer la atención de académicos, científicos y financiadores. Aun así, el optimismo inicial comenzó a disiparse pronto, dado que las promesas y expectativas futuristas resultaron difíciles de cumplir. Este período se conoce como «el invierno de la IA», en el que las predicciones alentadoras se dieron de frente contra la realidad de una tecnología todavía inmadura pero con muchas ambiciones. En 1957 Simon había predicho que en los siguientes diez años una computadora sería campeona mundial de ajedrez, batiendo al mejor jugador humano, algo que no ocurriría hasta 1997 con la Deep Blue de IBM.

Otro problema fue la dificultad de muchas situaciones que la IA intentaba resolver. Los programas usaban técnicas combinatorias que funcionaban en problemas simples, pero fracasaban en problemas más complejos debido a la explosión combinatoria. Pese al desánimo, muchos investigadores continuaron

trabajando para crear máquinas capaces de llevar a cabo tareas complejas sin intervención humana.

A principios de la década de 1990, la IA comenzó a resurgir tras este período de estancamiento. Mientras que la IA simbólica intentaba emular la inteligencia humana mediante el procesamiento de símbolos, otra línea de investigación se centró en modelar el cerebro humano con redes neuronales artificiales. Este enfoque se revitalizó a fines de los ochenta y principios de los noventa con el método de retropropagación, que permitió a las redes neuronales aprender de sus errores y mejorar su desempeño. Esta asimilación de la IA mediante una analogía con la estructura de pensamiento humano a partir de neuronas sirvió para graficar y comprender mejor todo el proceso generativo.

Las redes neuronales artificiales están compuestas por varias capas: una de entrada, una de salida y una o más intermedias que procesan la información. La retropropagación permitió a estas redes ajustarse y aprender de sus experiencias, impulsando el campo del aprendizaje profundo o *deep learning*. Así, a principios de los años noventa se desarrollaron máquinas con «neuronas» artificiales capaces de aprender de datos y experiencias, lo que llevó al alumbramiento o la emancipación del aprendizaje automático como un campo epistémico independiente.

El objetivo central del aprendizaje automático se centró en resolver problemas prácticos utilizando métodos estadísticos y probabilísticos, en lugar de intentar imitar completamente la inteligencia humana. Cuando en 1997 Deep Blue derrotó al campeón de ajedrez Garry Kasparov, cumplió finalmente la profecía de Simon, aunque cuatro décadas más tarde. Esta victoria marcó un hito, pero también mostró que la IA se estaba especializando en subcampos con enfoques particulares. A partir de ese momento, el aprendizaje automático comenzó a expandirse, buscando solucionar problemas complejos en múltiples áreas. De este modo, permitió a las máquinas mejorar su rendimiento con más datos y experiencia.

A diferencia de los algoritmos tradicionales con pasos predefinidos, el aprendizaje automático aborda problemas que los humanos resuelven de manera natural, como diferenciar objetos en imágenes o interpretar palabras en conversaciones. De este modo, las máquinas aprenden de datos de entrenamiento y toman decisiones autónomas. Esto implica un proceso en el que los algoritmos mejoran su desempeño mediante la acumulación de datos y su análisis. A diferencia de los inicios, cuando las aplicaciones de IA se limitaban a tomar decisiones basadas en reglas predefinidas, ahora pueden generar contenido nuevo —texto, imágenes e incluso música— con mínima intervención humana. Si bien durante siglos desde la psicología se ha intentado definir y medir la inteligencia humana, lo que dio como resultado teorías como la de las inteligencias múltiples de Howard Gardner, que sugiere la existencia de diferentes tipos de inteligencia, la IA actual ha logrado evolucionar emulando algunas de estas habilidades, como la lógica-matemática y la visual-espacial, y ha logrado avances significativos en áreas como el procesamiento del lenguaje natural y el reconocimiento de patrones.

En el campo de la arquitectura el uso de IA constituye un aporte disruptivo y a la vez raro, puesto que se trata de un campo de aplicación tan reciente como

1. John McCarthy es considerado el padre de la inteligencia artificial y del concepto de *cloud computing*. Fuente: <http://www.fayerwayer.com/2012/01/el-origen-de-el-computo-en-la-nube/> Fecha de consulta: julio de 2024.

2. Marvin Minsky fue cofundador del Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT. Junto con McCarthy, fue un gran promotor de la IA durante la conferencia de Dartmouth. Fuente: <https://userweb.ucs.louisiana.edu/~isb9112/dept/phil341/histconn.html> Fecha de consulta: julio de 2024.3.

3. Ambos fueron investigadores y expertos en el área de desarrollo de las tecnologías de la información y, al igual que McCarthy y Minsky, participantes en la conferencia de Dartmouth, que sería la inauguración formal de un campo epistémico nuevo. Fuente: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html> Fecha de consulta: julio de 2024.

poco extendido y apenas comienza a ver la luz en la obra teórica de algunos referentes, como Leach (2021) o Del Campo (2022). Sin embargo, se trata de un área fértil para la experimentación proyectual y la apropiación epistémica del concepto de alucinación maquina, en aras de obtener una producción masiva y sistematizada de insumos capaces de converger en la construcción conceptual de un proyecto de arquitectura.

En este trabajo se expone como caso de estudio el curso «Alucinación arquitectónica», del Taller Danza de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU), en el que se llevó a cabo una experiencia de integración de la IA generativa a partir de herramientas de código abierto (*Stable Diffusion*) con la acción proyectual, brindando a los estudiantes distintos conceptos teóricos y herramientas de control cibernético que redundaron en un resultado en el que la alucinación maquina constituyó el engranaje fundamental de la estructura del curso.

La aplicación de la IA generativa para la creación de imágenes se remonta a 2014 con la introducción de las redes generativas adversarias o GAN (Goodfellow *et al.*, 2014), que inicialmente podían generar imágenes pequeñas dentro de categorías específicas. Sin embargo, un avance significativo ha ocurrido más recientemente con el surgimiento de los modelos de difusión latente (LDMs) (Ho, Jain y Abbeel, 2020). Estos modelos, influenciados por principios de desequilibrio termodinámico, están diseñados para aprender la distribución de datos al eliminar gradualmente el ruido de una variable normalmente distribuida, transformando entradas de texto en vectores latentes utilizando modelos de lenguaje preentrenados.

En la actualidad hay una variedad de productos derivados de esta familia, tanto comerciales como de código abierto: *Stable Diffusion* (Rombach *et al.*, 2021), *Midjourney*, *DALL-E 3*, *Leonardo AI*, *BlueWillow* y *Openjourney*.⁴ Estas herramientas tienen la capacidad de generar imágenes de alta resolución y calidad excepcional, que van desde fotografías profesionales hasta expresiones artísticas abstractas.

Estos avances han arrojado resultados impresionantes en la realización de tareas complejas de generación de texto a imagen; sin embargo, estas técnicas ofrecen un control limitado sobre la disposición espacial dentro de una composición, aspecto fundamental en campos creativos como la arquitectura. Además, requieren un conocimiento y experiencia previos en la sintaxis de las indicaciones iniciales de texto (también conocidas como «*prompting*»),⁵ lo que supone un obstáculo para su adopción generalizada.

Para superar esta limitación se ha propuesto una línea de investigación que aboga por el uso de una imagen guía para representar la imagen deseada de manera abstracta, similar a un esbozo. Este método multimodal, denominado traducción de imagen a imagen (Isola *et al.*, 2016), ofrece un nivel de control más amplio. Por otro lado, hay enfoques que optan por entrenar una red de control de manera independiente. Esta estrategia es actualmente la más popular, y se destaca la red neuronal *ControlNet* (Zhang y Agrawala, 2023) como la opción dominante.

En el caso estudiado se han tenido en cuenta estas estrategias de acuerdo con el esquema metodológico detallado a continuación.

Metodología

Para esta experiencia se implementaron clases teóricas y prácticas que se sumaron a instancias de taller en las que se discutieron aspectos relevantes de la aplicación de la IA al diseño y se ahondó en visiones sobre su origen y perspectivas a futuro, procurando estimular a los estudiantes en el pensamiento crítico acerca de la tecnología y sus derrames sobre el diseño en un sentido histórico, así como sobre sus manifestaciones actuales. Primero se hizo un ejercicio de aproximación a la IA, en el que se identificaron sus cualidades y cuál es el diálogo posible. Luego, en el ejercicio largo en modalidad de clase teórica y taller, se desarrolló un proyecto arquitectónico pensando en un futuro en el que la IA nos ayude a crear e imaginar un futuro posible. Esta metodología explícita en el qué hacer, el argumento de proyecto y el cómo, a partir de una idea inicial de proyecto, permitió a los estudiantes explorar de manera práctica y teórica cómo la IA puede integrarse en el proceso creativo y proyectual, fomentando un enfoque integral y crítico en la concepción y materialización de diseños arquitectónicos logrados mediante procesos innovadores.

En las clases en modalidad de taller se empleó la plataforma *ComfyUI* (figura 1) del algoritmo de código abierto y gratuito *Stable Diffusion XL* (Podell *et al.*, 2023), destacado por su alto nivel de control tanto sobre el proceso como sobre los resultados y su adaptabilidad a diferentes modelos y estilos (desarrollados de forma independiente por una amplia comunidad de usuarios independientes), descargables de forma gratuita desde la plataforma colaborativa *Civitai*.⁶ Para el proceso de síntesis de imágenes se aplicó el modelo *Juggernaut XL V10.0*,⁷ entrenado a partir de un *dataset*⁸ generalista junto con el software de escalado con IA gratuito *Upscayl*.⁹

Dentro del amplio abanico de interfaces de usuario disponibles para *Stable Diffusion* (*Dreamstudio*, *Automatic 1111*, *InvokeAI*, *ComfyUI* e *Easy Diffusion*), se optó por la más potente, personalizable y versátil: *ComfyUI*. Esta interfaz ofrece una

6. <https://civitai.com/>

7. <https://civitai.com/models/133005/juggernaut-xl>

8. Colección estructurada de datos utilizada para entrenar, validar o probar modelos de aprendizaje automático o algoritmos de inteligencia artificial. Estos datos pueden estar compuestos por texto, imágenes, audio o cualquier otro tipo de datos relevantes para la tarea en cuestión.

9. <https://www.upscayl.org/>

4. Cabe señalar que algunas de estas opciones gratuitas, eventualmente, se transformarán en servicios de pago.

5. En IA *prompting* se refiere a una entrada textual inicial para un modelo de lenguaje o de aprendizaje automático, con el fin de guiar su predicción o generación de respuesta.

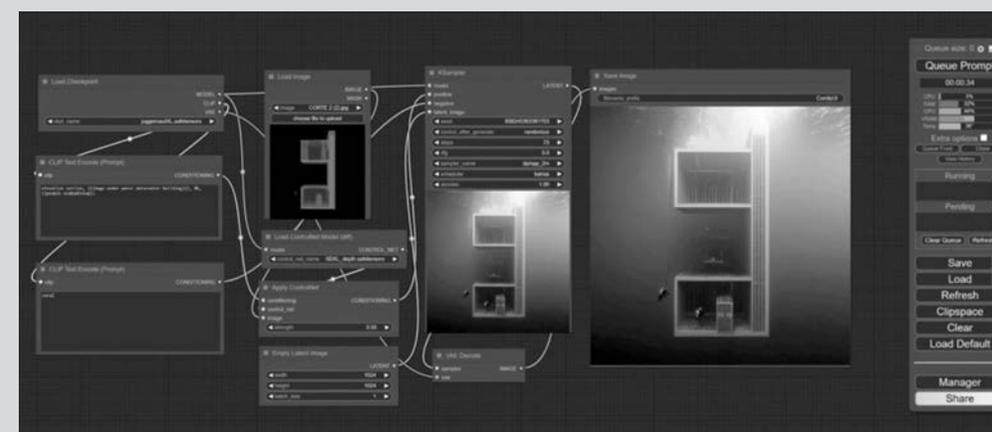


FIGURA 1. INTERFAZ GRÁFICA DE COMFYUI CON ESTRUCTURA NODAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

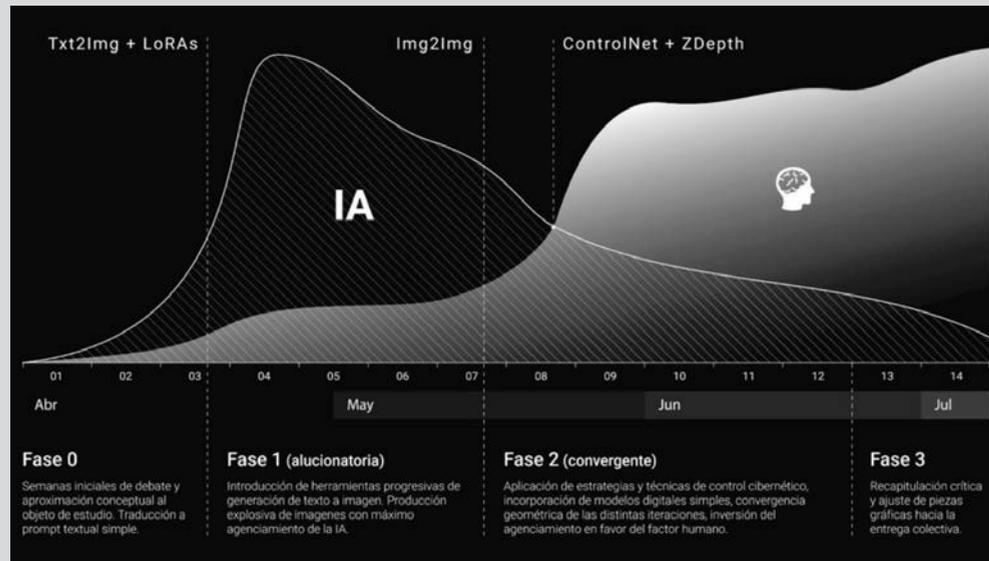


FIGURA 2. GRÁFICA DE FASES DE CONTROL CIBERNÉTICO. AGENCIAMIENTO HUMANO VS IA.
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

dinámica de programación visual similar a los populares *plug-ins Grasshopper*, de Rhinoceros, y *Dynamo*, de Revit, ampliamente utilizados en los ámbitos de la arquitectura y el diseño industrial. Permite además manipular directamente los elementos del diseño, lo que facilita la exploración de diversas configuraciones y la realización de ajustes en tiempo real. Se trata de un método con una doble ventaja: por un lado, está basado en un lenguaje visual comprensible y fácil de asimilar; por otro, tiene enormes similitudes con interfaces ya conocidas, como *Grasshopper*, lo que aplana en parte la curva de aprendizaje, mejorando los tiempos de respuesta de los estudiantes.

El curso se estructuró en fases sucesivas que abordaban la ejercitación práctica de diversas técnicas, caracterizadas por su progresiva complejidad y grado de control. Entre estas técnicas se incluyen el *prompting* simple y progresivo, que implica la especificación incremental de las diversas categorías presentes en una imagen (medio, sujeto, detalles, estilo, artista, modificadores); la incorporación de LoRAs;¹⁰ el *inpainting*, consistente en la generación de variaciones locales (cambios de fondo, atributos, colores) sobre una imagen base; y el *prompting* multimodal, aplicado a la generación de imágenes a partir de una variedad de referencias gráficas (esquemas lineales, fotografías, renders) para obtener variaciones y modificaciones sobre un mismo tema.

Esta técnica multimodal tiene una variante que consiste en la aplicación del controlador *Depth*, de *ControlNet*, a partir de mapas de profundidad o *ZDepth*¹¹ obtenidos a partir de volumetrías simples generadas en un software de modelado, en este caso *SketchUP*. Es un trasiego directo del modelado simple a la visualiza-

ción, que elimina completamente la habitual y tediosa fase de modelado detallado, texturizado y configuración de luces en la etapa inicial de ideación dentro de un proceso creativo proyectual.

Este enfoque no solo optimiza la eficiencia del flujo de trabajo, sino que también permite a los estudiantes centrarse en los aspectos conceptuales y creativos de sus proyectos y operar, manteniendo las cualidades descriptivas del *prompt* textual, cambios en el punto de vista y en el sistema de representación (perspectivo o paralelo), para obtener piezas geométrales tales como plantas o cortes perspectivados.

Como línea metodológica general, se optó por este esquema de manera de poder proponer ejercicios y herramientas progresivamente ajustadas al control de los resultados, erigiendo un gradiente de control cibernético que confluye en resultados de «alucinación controlada», tal como se visualiza en la figura 2.

Resultados obtenidos

Los resultados de esta experiencia revelan varias estrategias didácticas emergentes y sus impactos en la formación de los estudiantes de arquitectura.

En primer lugar, la presentación de un tema nuevo y disruptivo dentro de las temáticas clásicas de los talleres de arquitectura facilitó en buena medida la instauración de mesas de debate en torno a temas críticos dentro de la arquitectura, como la reflexión acerca de la autoría del diseño. Asimismo, se integraron a la discusión otros temas actualmente en crisis, referidos a la utilidad del aprendizaje de herramientas digitales de representación convencional, que se están viendo jaqueadas por la IA incluso antes de haber tenido una maduración completa en la formación actual de grado. Estas discusiones, entre otras, proporcionaron un marco crítico para que los estudiantes reflexionaran sobre las implicaciones éticas y profesionales de utilizar la IA en el diseño arquitectónico. La confrontación de estas ideas les permitió, además desarrollar una comprensión más profunda de la relación entre creatividad, tecnología y responsabilidad profesional.

No obstante, y al margen de lo referido, es menester destacar que uno de los hallazgos más significativos de esta experiencia fue la revalorización del lenguaje verbal por parte de los estudiantes, quienes tradicionalmente han dependido en gran medida del lenguaje gráfico. La necesidad de diseñar *prompts* precisos y efectivos para la producción de imágenes mediante IA generativa llevó a los estudiantes a reconocer la importancia crítica de la palabra en el proceso de diseño. Esta revalorización del lenguaje verbal no solo mejoró sus habilidades comunicativas, sino que también amplió su repertorio de herramientas creativas, permitiéndoles articular y especificar conceptos arquitectónicos con mayor precisión y claridad. La integración del lenguaje como herramienta fundamental en la formulación de *prompts* fortaleció la capacidad de los estudiantes para traducir sus ideas visuales en descripciones textuales detalladas, lo que fomentó una sinergia más profunda entre la conceptualización gráfica y la verbal en sus

10. LoRA (Adaptación de Rango Bajo) es un modelo complementario al modelo base, de pequeño tamaño, entrenado a partir de un *dataset* reducido, que oficia de especialización en un estilo, objeto o sujeto particular.

11. Imagen en escala de grises que sirve como representación gráfica de la profundidad, utilizando 256 niveles de grises para establecer máscaras. Esta imagen proporciona una representación bidimensional de objetos distantes de la cámara, utilizando un degradado en el que el negro representa la distancia más lejana y el blanco la más cercana.

proyectos arquitectónicos. Este enfoque multimodal no solo enriqueció el proceso educativo, también preparó a los estudiantes para enfrentar los desafíos contemporáneos del diseño arquitectónico, en el que la comunicación efectiva y la precisión descriptiva son esenciales. En cierto sentido, esta vuelta a la palabra es también una forma de originalidad —una vuelta a los orígenes—, dado que la palabra fue, en los inicios de la arquitectura clásica, el modo de describir los procedimientos constructivos.

Durante el curso, cada equipo de estudiantes produjo alrededor de 1.000 imágenes para un mismo proyecto arquitectónico utilizando IA generativa. Esta abundancia no solo facilitó la exploración creativa, sino que también promovió una evaluación crítica del proceso de diseño. Inicialmente, la producción masiva generó una explosión de opciones frente a la cual los estudiantes actuaron como curadores, enfatizando la importancia de seleccionar las representaciones visuales más pertinentes y efectivas para el proyecto. Este enfoque subrayó la necesidad de valorar las imágenes tanto por el tiempo invertido en su creación como por su contribución efectiva al desarrollo del proyecto. Esta mentalidad de evaluación constante y crítica no solo mejoró la calidad de las propuestas visuales, también cultivó habilidades de adaptabilidad y toma de decisiones informadas —y controladas— en el diseño arquitectónico contemporáneo.

En el proceso de diseño se generó una dinámica de diálogo continuo entre los estudiantes y la IA, en la que el equipo docente asumió un rol de mediación. Este enfoque promovió una mirada crítica y técnica que incentivó a los estudiantes a defender y justificar su pericia técnica frente a las respuestas y propuestas generadas por la IA. Al adoptar esta dinámica se alentó a los estudiantes a no aceptar pasivamente las sugerencias de la IA, sino, por el contrario, analizarlas y evaluarlas críticamente. Además de mejorar la capacidad de los estudiantes para aplicar y defender sus conocimientos técnicos, este proceso fortaleció su habilidad para interactuar de manera efectiva con tecnologías avanzadas. Al tratarse de estudiantes de nivel medio, se procuró estimular su capacidad crítica incitándolos a la discusión sobre los procesos y los resultados, de modo tal que pudieran arribar a estos últimos de manera consciente.

Por último, a nivel proyectual se identificaron ciertas limitaciones en el uso de herramientas de IA generativa en la producción de planos técnicos y su adaptación a contextos reales. Estas deficiencias resaltaron la necesidad de un mayor control cibernético por parte de los estudiantes y del equipo docente. La herramienta de IA, aunque eficaz en la generación de conceptos y visualizaciones iniciales, mostró carencias en la precisión técnica requerida para la elaboración de planos arquitectónicos detallados y en la consideración de las especificidades contextuales inherentes a cada proyecto.

Para abordar estas limitaciones se incentivó a los estudiantes a adoptar una postura crítica frente a las propuestas generadas por la IA, evaluándose rigurosamente y ajustándose conforme a las exigencias técnicas y contextuales del proyecto. El equipo docente desempeñó un papel fundamental en este proceso al proporcionar orientación y promover el desarrollo de habilidades que permi-

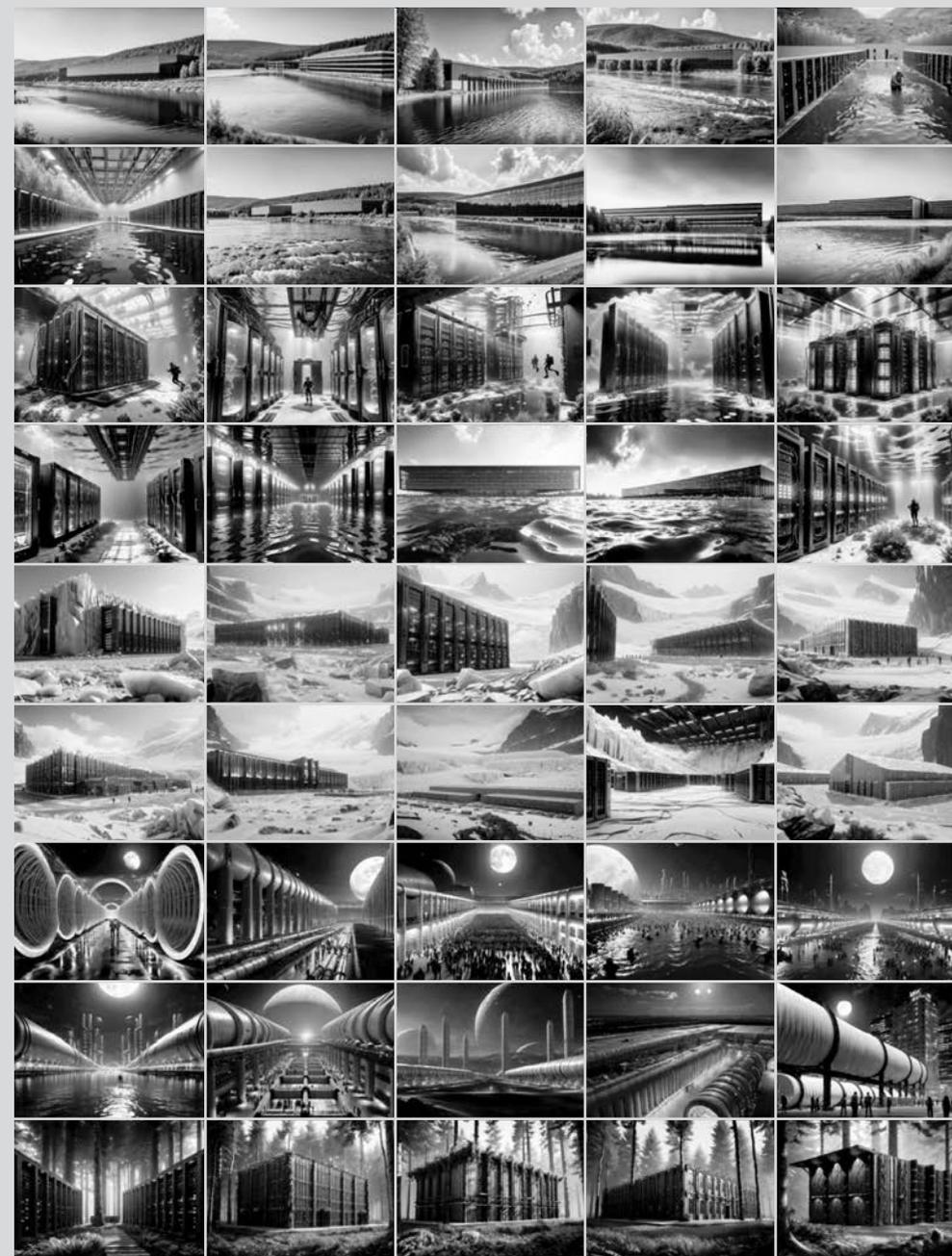


FIGURA 3. IMÁGENES GENERADAS POR LOS ESTUDIANTES DURANTE LA FASE «ALUCINATORIA»,
CON CONTROL EXCLUSIVO DE PROMPTS.



FIGURA 4. MAPA DE PROFUNDIDAD E ITERACIONES GENERADAS POR LOS ESTUDIANTES DURANTE LA FASE «CONVERGENTE», CON HERRAMIENTAS DE CONTROL CIBERNÉTICO.

tieran aumentar el control cibernético de las herramientas utilizadas. Este enfoque no solo mejoró la capacidad de los estudiantes para producir planos técnicos precisos y adaptados a contextos reales, sino que también les enseñó a equilibrar la innovación tecnológica con la rigurosidad técnica y contextual necesaria en la práctica arquitectónica.

Estos resultados subrayan la importancia de integrar tecnologías avanzadas como la IA generativa en la educación arquitectónica, al mismo tiempo que se mantiene un enfoque crítico y riguroso en el desarrollo de habilidades técnicas y contextuales. La experiencia obtenida en este curso ofrece valiosas lecciones para la implementación de estrategias didácticas innovadoras en la formación de futuros arquitectos.

Debate

La implementación de la IA en el diseño arquitectónico representa un desafío actual de la innovación tecnológica digital en su intersección con las prácticas más tradicionales del diseño. A lo largo de este estudio se ha explorado cómo la IA puede influir en la formación proyectual al permitir a los estudiantes no solo experimentar con nuevas herramientas, sino también reflexionar críticamente sobre su papel en el proceso creativo.

Aunque se han destacado los beneficios mencionados anteriormente, el uso de la IA generativa también presentó algunas limitaciones. La herramienta careció de la precisión técnica necesaria para elaborar planos arquitectónicos detallados y no pudo considerar las especificidades contextuales propias de cada proyecto. Estas deficiencias subrayan la necesidad de una mayor supervisión y control por parte de los estudiantes y del equipo docente. Además, se considera relevante destacar la verificación de que la IA, aunque eficaz en la generación de conceptos y visualizaciones iniciales, requiere necesariamente una postura crítica frente a sus propuestas. La adopción de una dinámica de diálogo continuo entre estudiantes e IA, mediada por el equipo docente, promovió esa mirada crítica y técnica, incentivando a los estudiantes a defender y justificar su pericia técnica frente a las respuestas y propuestas generadas por la IA. No obstante, dado el acelerado desarrollo de la IA, especialmente desde 2021 hasta la fecha, este diagnóstico deberá ser comparado con estudios y análisis recurrentes en los cursos venideros.

La convergencia entre lo digital y lo proyectual, mediada por la IA, abre a futuro un nuevo paradigma en el diseño arquitectónico, en el que la hibridación entre lo humano y lo no humano se convierte en una realidad cada vez más tangible. Este trabajo construye un terreno de hipótesis en el que se sugiere que el futuro del diseño arquitectónico dependerá tanto de la innovación tecnológica como de la capacidad de los diseñadores para integrar críticamente estas tecnologías en sus procesos creativos. La IA tiene el potencial de revolucionar el campo del diseño arquitectónico, pero su integración debe ser abordada desde una perspectiva

abierta, crítica y sumamente reflexiva, en la que la formación de grado en diseño proyectual deberá tener un rol preponderante a la hora de formar a los futuros arquitectos. Solo así podrán enfrentar los desafíos presentes y futuros y aprovechar las oportunidades que la tecnología ofrece, asegurando que la creatividad y la libertad proyectual continúen siendo pilares fundamentales del diseño sin por eso perder los rasgos distintivos que definen la singularidad humana.

Referencias bibliográficas

- Boden, M. A. (2017). *Inteligencia artificial*. Turner. ISBN 8416714908.
- Del Campo M. (2021). *Architecture language and AI-language attentional generative adversarial networks (AttnGAN) and architecture design*. Projections. En Proceedings of the XXVI Congress of CAADRIA. Híbrido: Hong Kong y en línea.
- Del Campo M. (2022). *Neural architecture: design and artificial intelligence*. Applied Research & Design.
- Goodfellow, I. J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A. y Bengio, Y. (2014). *Generative Adversarial Nets*. Proceedings of the 27th International Conference on Neural Information Processing Systems, 2, 2672-2680.
- Ho, J., Jain, A. N., y Abbeel, P. (2020). Denoising diffusion probabilistic models. *Neural Information Processing Systems*, 33, 6840-6851. Recuperado de: <https://proceedings.neurips.cc/paper/2020/file/4c5bcfec8584af0d967f1ab10179ca4b-Paper.pdf>
- Isola, P., Zhu, J., Zhou, T., y Efros, A. A. (2016). *Image-to-Image Translation with Conditional Adversarial Networks*. arXiv (Cornell University). Recuperado de: <http://export.arxiv.org/pdf/1611.07004>
- Podell, D., English, Z., Lacey, K., Blattmann, A., Dockhorn, T., Müller, J., Penna, J., y Rombach, R. (2023). *SDXL: Improving Latent Diffusion Models for High-Resolution Image Synthesis*. arXiv (Cornell University). Recuperado de: <https://doi.org/10.48550/arxiv.2307.01952>
- Leach N. (2021). *Architecture in the age of artificial intelligence: an introduction to AI for architects*. Bloomsbury Visual Arts New York.
- Manovich, L. (2024). *Artificial Aesthetics: Generative AI, Art, and Visual Media*. Recuperado de: <http://manovich.net/index.php/projects/artificial-aesthetics-book>
- Rombach, R., Blattmann, A., Lorenz, D., Esser, P., y Ommer, B. (2021). *High-Resolution image synthesis with latent diffusion models*. arXiv (Cornell University). Recuperado de: <https://doi.org/10.48550/arxiv.2112.10752>
- Zhang, L., y Agrawala, M. (2023). *Adding conditional control to Text-to-Image diffusion models*. arXiv (Cornell University). Recuperado de: <https://doi.org/10.48550/arxiv.2302.05543>

Las escuelas de Scasso y las del ministerio...

¿Un giro a la técnica?

PALABRAS CLAVE

SCASSO, RODRÍGUEZ JUANOTENA, SISTEMATIZACIÓN, ESCUELAS, PROYECTO, PEDAGOGÍA

Resumen

En este artículo se busca comparar dos formas de pensar la arquitectura escolar: la de Juan Antonio Scasso y la del equipo del Ministerio de Obras Públicas (MOP) liderado por Hugo Rodríguez Juanotena. Ambos construyeron muchas escuelas, pero su manera de proyectarlas fue completamente diferente. Scasso en los años veinte proyectó todas sus escuelas como obras singulares; en cambio, el equipo del MOP en los años cincuenta y sesenta prefirió pensar en un sistema de proyecto y ejecución que permitiera la repetición de soluciones.

¿Por qué se dieron esos dos abordajes? Entiendo que por varias razones. En primer lugar, por algunas determinaciones externas a los protagonistas. Por un lado, Scasso trabajó como profesional liberal al que le fueron encargando obras; por otro, Rodríguez Juanotena formó parte del equipo de la Dirección de Arquitectura del MOP y le pidieron un plan para construir 180 escuelas. En segundo lugar, porque hubo un giro importante en las prioridades de los arquitectos: mientras que para Scasso la justificación más importante de cada proyecto fue la resolución del programa y responder a las demandas de los educadores, el equipo del MOP priorizó la técnica y apuntó a industrializar la construcción.

PEDRO BARRÁN

Arquitecto, Máster y Doctor. Profesor en Taller Schelotto. Proyectista de escuelas para ANEP, varias premiadas. Investiga y publica numerosos artículos académicos y tres libros: «Interacciones entre las prácticas proyectuales y las ideas educativas», «Interacciones 2.0: el caso del Plan CEIBAL» y editó «Escuelas de Tiempo Completo en Uruguay»

1. Este trabajo se desprende de la reciente tesis de doctorado del autor, apoyada por la Comisión Académica de Posgrado de la Universidad de la República. Profundiza en algunos temas abordados precedentemente (Peláez, 2018).



FIGURA 1. ESCUELA EXPERIMENTAL DE MALVÍN Y ESCUELA N.º 47 DE CAPURRO
FUENTES: ARCHIVO DEL CENTRO DE FOTOGRAFÍA DE MONTEVIDEO 20289FMHGE
Y DE PEDRO BARRÁN EN 2016.

Las escuelas de Juan Antonio Scasso (1927-1931)

CONTEXTO HISTÓRICO

Los proyectos escolares de Scasso se construyeron cuando Uruguay llegó al primer centenario, con una democracia consolidada y un bienestar económico que construyeron un país progresista. En las tres primeras décadas del siglo XX el proyecto batllista amplió el Estado centralizado, promovió legislación social y consolidó la renovación de la educación. Los grupos sociales populares y medios urbanos fueron accediendo a la educación, a la asistencia hospitalaria, y a la vivienda mediante préstamos hipotecarios.

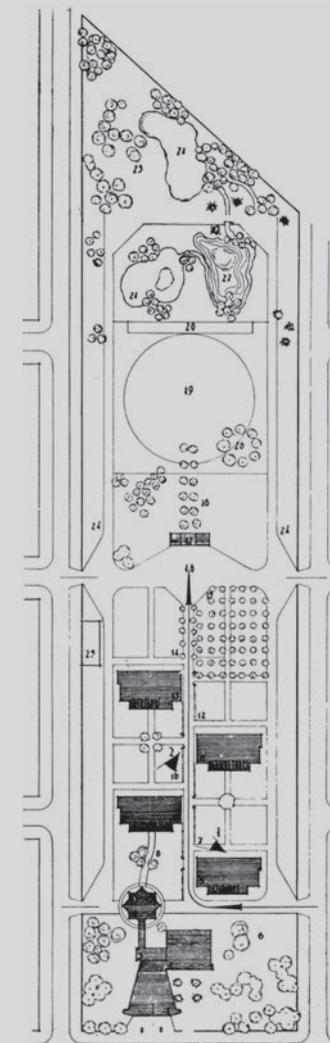
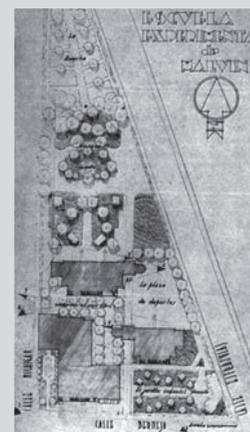
La educación completó su gratuidad en los niveles medio y superior y tuvo una sostenida política de creación de escuelas, de expansión de institutos normales, de creación de liceos en cada capital departamental. También se fue aceptando su laicidad y, con mayor lentitud, la educación femenina.

LAS ESCUELAS PARA ARRENDAR

Juan Antonio Scasso se recibió en 1916 con Medalla de Oro, parte de la primera generación en egresar de la novel Facultad de Arquitectura. A partir de 1920 se desempeñó como arquitecto en la Dirección de Paseos Públicos de la Intendencia de Montevideo (en 1929 fue nombrado director) y como docente en la facultad, en la cátedra de Trazado de Ciudades y Arquitectura Paisajista.

En los años veinte, el Consejo de Enseñanza Primaria y Normal (CEPN) seguía arrendando casas para ubicar centros escolares. Scasso cuenta en una entrevista publicada en la *Revista de la Facultad de Arquitectura* (1965) que al tener poco trabajo decidió consultar si el CEPN alquilaría un edificio hecho especialmente para ser escuela y luego consiguió inversores entre sus familiares. De esta manera hizo su primera escuela, en camino Maldonado, en Manga. Es una escuela de un solo nivel, con tres aulas hacia el patio, circulación central, administración

FIGURA 2. PLANTAS DE UBICACIÓN
A LA MISMA ESCALA DE LAS DOS
ESCUELAS EXPERIMENTALES
(MALVÍN: 1929-1930, DECROLY 4971
ENTRE MICHIGAN Y ESTRÁZULAS;
LAS PIEDRAS: 1931, WILSON
FERREIRA ENTRE LAVALLEJA Y
GERVASIO CRESPO).



y servicios hacia la medianera. Sus fachadas son revocadas y con ventanas horizontales que contrastan con las tradicionales ventanas verticales de las escuelas del novecientos. Luego hizo dos más, una en Olmos, con la misma organización pero con cinco aulas, y otra en Maroñas.

LA ESCUELA EXPERIMENTAL DE MALVÍN (1929-1930)

En la década de 1920, varios intelectuales expresaban su descontento con la educación primaria (entre otros, Enriqueta Compte y Riqué, Paulina Luisi y Leonor Hortico), por lo que en 1925 el CEPN autorizó a tres directores la organización de sus escuelas con los programas, horarios y métodos que prefirieran. Si bien se conocían diferentes orientaciones pedagógicas relacionadas con la Escuela Nueva (Maria Montessori, John Dewey, Adolphe Ferrière, Plan Dalton, Georg

Kerschesteiner), las tres «escuelas de libre experimentación» coincidieron en ensayar el método del belga Ovide Decroly, debido a que varios directores habían viajado a Europa (1926-1927) y trabajado en su escuela.

Scasso ofreció a la Comisión de Escuelas Experimentales hacer el proyecto de forma honoraria. Para la escuela de Malvín (1929-1930) trabajó con la directora, Olimpia Fernández, porque «el arquitecto debe hacer el edificio de acuerdo con la técnica docente utilizada por el maestro» (Scasso, 1986, p.49). Sabas Olai-zola, director de la Escuela Experimental de Las Piedras, sintetizaba de esta manera las coincidencias de las Escuelas Experimentales: «coordinación del saber con la vida concreta del alumno; conexión de las nociones de la enseñanza con el interés del estudiante; proximidad de la naturaleza y abundantes actividades aplicadas» (1943, p. 25). En definitiva, un abandono de la enseñanza tradicional basada en una concepción del conocimiento como ajeno al entorno del alumno y en clases magistrales del docente, para revalorizar la infancia, sus juegos e intereses y que el niño se comprometiera con el proceso educativo.

Las escuelas proyectadas anteriormente concentraban la escuela en un único edificio: las del Plan de Jones Brown y Maini (1906 en adelante), en simple crujía y dos niveles; las del Plan de Lerena-Acevedo (1926 en adelante), en doble crujía, en uno o dos niveles. Scasso propone en Malvín la primera escuela de pabellones, dividida en sectores para lograr una escala más adecuada para los niños y para ampliar su contacto con la naturaleza. Esa conexión con la naturaleza no solo provenía de las ideas de la Escuela Nueva (desde Jean-Jacques Rousseau), también le interesaba a Scasso por sus proyectos de espacios públicos en la Intendencia de Montevideo y sus clases de urbanismo y paisajismo. Aquí la importancia del espacio exterior para la educación se expresa en ese espacio exterior diseñado, que no conforma un patio central jerárquico, sino que fluye entre los pabellones y se integra a la ciudad. Se proyectaron diferentes áreas: un «jardín infantil» al frente, un «corredor al aire libre» entre árboles, una plaza de deportes, una fuente, un bosque y una huerta al fondo, aunque no fueron construidas por falta de presupuesto.

Los dos pabellones de aulas tienen, respectivamente, cuatro y seis aulas en dos niveles, con circulaciones abiertas y techadas hacia el norte. Las aulas son cuadradas, con pizarrones en varias paredes y equipadas con mesas y sillas móviles (en vez de los rígidos «bancos Varela»), lo que permite distintas configuraciones de clase, estimula el protagonismo de los niños, el trabajo colectivo y que el maestro no permanezca en un punto fijo y jerarquizado. También tienen estufa a leña y un «rincón de cuentos» (la esquina con la ventana en ángulo), lo que genera un ambiente doméstico y espacios que fomentan la socialización y la recreación. Predominan las transparencias y las vistas a la naturaleza.

Finalmente, con financiación privada, se logró construir un tercer pabellón con las áreas colectivas: sala de espectáculos, biblioteca, vestuarios y administración. Este pabellón se coloca en la esquina y define la fachada más urbana, que se vincula con el barrio y su comunidad. La formalización se inspira, según el autor, en las escuelas holandesas, especialmente las de Willem Dudok que conocía por la revista *Wendingen* (Scasso, 1986).

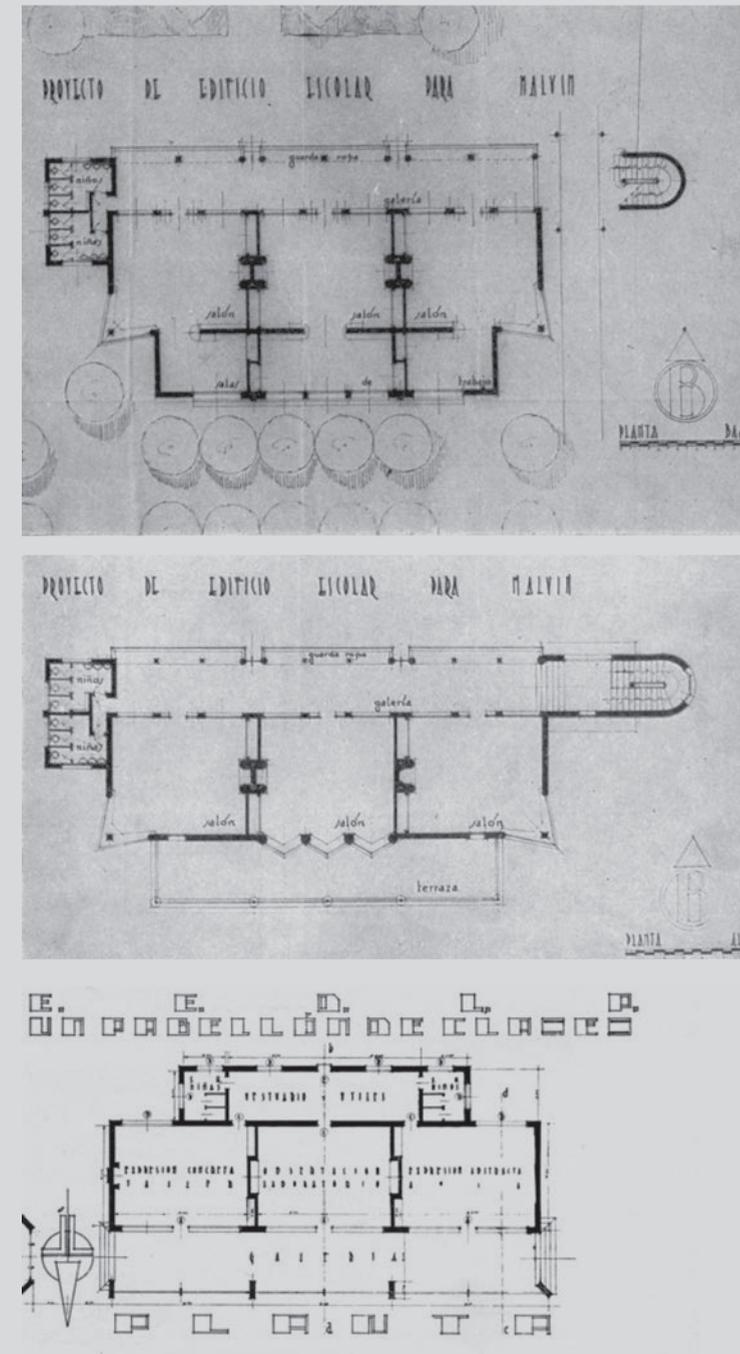


FIGURA 3. PLANTAS DEL PABELLÓN DE AULAS DE LAS DOS ESCUELAS EXPERIMENTALES A LA MISMA ESCALA (ARRIBA, LA DE MALVÍN, EN DOS NIVELES; ABAJO, LA DE LAS PIEDRAS, EN UN NIVEL). EL NORTE ESTÁ HACIA ABAJO EN LA PLANTA DE LAS PIEDRAS.

LA ESCUELA EXPERIMENTAL DE LAS PIEDRAS (1931)

Mientras construía la escuela en Malvín, Scasso también hizo el Estadio Centenario junto con José Hipólito Domato. Luego empezaron el proyecto para Las Piedras, que tuvo varias diferencias con respecto al de Malvín: la crisis económica —la crisis «del 29» llegó a Uruguay con un par de años de atraso—, un predio mucho más generoso y arbolado, y la propuesta educativa del director Sabas Olaizola, que tenía sus matices.

El plano de implantación puede resultar similar: un parque con un eje circulatorio central con pabellones perpendiculares alternados, orientados hacia el asoleamiento. Sin embargo, los pabellones en este caso tienen un solo nivel y cubierta liviana de fibrocemento. Dado lo extenso del predio, el proyecto de paisajismo (no ejecutado tampoco) incluía un jardín botánico, lagunas, una huerta, una gruta artificial, una pista de carreras y diversos bosques.

Los pabellones se nombraban «según los grados del desarrollo de la civilización de los pueblos» (Scasso, 1965, p. 51): cazadores, agricultores, artesanos e investigadores. A su vez, Sabas Olaizola propuso que los maestros trabajaran por áreas, así que cada pabellón tenía tres ambientes —un aula para la expresión abstracta, un laboratorio para experimentar y observar, un taller para la expresión concreta— y al sur estaban los servicios (depósito de útiles, guardarropa y servicios higiénicos).

El proyecto también incluía un conjunto edilicio con áreas colectivas: comedor, sala de actos, administración y sala de juegos. Todo ello no pudo construirse por falta de presupuesto. Se mantuvo una casona al frente hasta que la dictadura civil-militar la sustituyó por un comedor pequeño y de poca calidad. Finalmente, en años recientes se transformó la escuela para hacerla de tiempo completo, por lo que se reciclaron los pabellones de Scasso y se sustituyó el comedor por otro bastante más grande.

En mi opinión, las Escuelas Experimentales se destacan por su calidad arquitectónica por varias razones. Se integran a la morfología del barrio y tenían previsto espacios de relacionamiento con la comunidad (construidos solo en Malvín). Cada una se puede reconocer como unidad, a la vez que se sectorizan en pabellones que le dan al niño escala y sentido de pertenencia. Los espacios exteriores estaban diseñados para ser utilizados como espacios educativos. Hay una variedad de espacios que alientan diferentes propuestas didácticas. No obstante, quizás se les pueda criticar la excesiva especialización de los espacios.

Las escuelas del Ministerio de Obras Públicas (MOP, 1955-1966)

CONTEXTO HISTÓRICO

Al equipo del MOP le encargaron la construcción de unas 180 escuelas en el contexto del neobatllismo (1947-1958). Sus políticas buscaron diversificar la economía y desarrollar la industria, y tuvieron un «decenio glorioso» entre 1945 y 1955, con una tasa anual de crecimiento de la industria que promedió el 8,5%.

Para la mayoría de los economistas y planificadores de la época (notoriamente los vinculados a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal), este proceso de industrialización era equivalente al desarrollo.

Esas políticas también apuntaron a la justicia social y consiguieron altas tasas de movilidad ascendente. La cobertura de educación primaria alcanzó el 90% en 1960, pero su universalización fue acompañada por una alta deserción y repetición en los sectores más desfavorecidos. No se desarrollaron formas de compensar esas desigualdades (enseñanza preescolar, educación de tiempo completo, ayudas pedagógicas), por lo que se trató de hacerlo en la práctica, especialmente en el castigado medio rural. Dicha preocupación se oficializó en el Programa de Escuelas Rurales de 1949 y en el Programa para Escuelas Urbanas de 1957.

Como se sabe, primero, los proteccionismos estadounidense y europeo marcaron límites al crecimiento uruguayo y, luego, el fin de las guerras y sus buenos precios y el pequeño mercado interno frenaron la industria. Todo esto desembocó, en 1959, en el cambio del partido de gobierno, y el Partido Nacional cambió el modelo de industrialización por sustitución de importaciones por un modelo liberal con arraigo en el sector rural.

LA SECCIÓN DE EDIFICACIÓN ESCOLAR DE LA DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA DEL MOP Y RODRÍGUEZ JUANOTENA

Hasta los años cincuenta la Dirección de Arquitectura era el único organismo encargado de la edificación escolar (aunque luego se fueron creando pequeñas unidades ejecutoras en cada nivel educativo, que se encargaban del mantenimiento, reformas o pequeñas ampliaciones). Esta dirección se dividió en dos grandes áreas: Proyecto y Dirección, donde las obras mayores se licitaban, y Obras por Administración, donde la construcción la hacía el propio MOP. En la primera se situaban la Sección de Edificación Escolar y otras secciones dedicadas a Liceos, Hospitales y Obras Generales. El jefe de esa primera sección era el arquitecto Agustín Carlevaro, el proyectista principal el arquitecto Hugo Rodríguez Juanotena y el colaborador proyectista el arquitecto Gonzalo Rodríguez Orozco.

Rodríguez Juanotena se recibió en 1948 y al año siguiente construyó la primera vivienda del Grupo de Viaje, a partir de una investigación sobre un sistema constructivo prefabricado racionalizado desarrollado en el Instituto de la Construcción (IC), dado que recién al año siguiente se empezarían a concursar. En esa vivienda ya se puede ver la «modulación aplicada a los elementos constructivos, el agrupamiento de los servicios, una lógica compositiva sistematizada» (Baptista y Spósito, 1994, p.35). En 1951 ingresó a la Dirección de Arquitectura y en 1955 lo hizo el recién recibido Rodríguez Orozco. Además, entre 1954 y 1965 Rodríguez Juanotena fue docente en la Facultad de Arquitectura, donde a partir de 1956 dirigió el nuevo curso de Practicantado y más tarde fue también director del IC.

«HACIA LA INDUSTRIALIZACIÓN»

Ante la directiva de «encarar la construcción de unas 180 escuelas a ser localizadas en las zonas suburbanas de Montevideo y en las capitales y otras ciudades menores del interior del país» (Arana, 1976, p. 15), los arquitectos Rodríguez Juanotena y Rodríguez Orozco decidieron repensar la arquitectura escolar. Para producir ese elevado número de escuelas en un tiempo acotado y con un presupuesto escaso, adoptaron los métodos industriales: tipificaron los espacios, estandarizaron los elementos constructivos y racionalizaron la gestión de la obra. Se pensó en centralizar la prefabricación de componentes constructivos en Montevideo y que más tarde pudieran ser enviados por tren para su armado en cada lugar (MOP, 1968). Esa separación permitiría además empezar a producir sin saber aún la localización exacta de las escuelas. Rodríguez Juanotena lo explicitaba en su artículo «Hacia la industrialización», escrito en coautoría con Danilo López Pongibove: «La meta es la industrialización de la Construcción» (1955, p.20). En definitiva, el centro de la propuesta era una nueva forma de producir la arquitectura escolar y relegaba en parte el interés anterior por reflejar las ideas educativas.

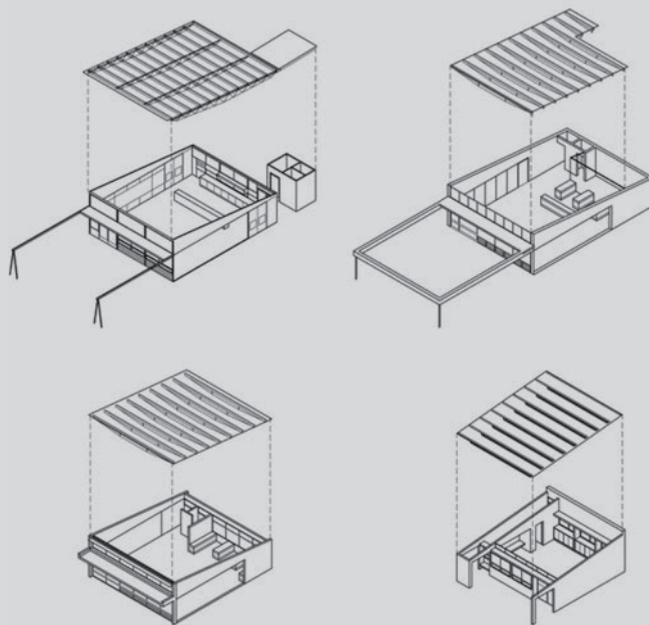


FIGURA 4. AXONOMÉTRICAS QUE MUESTRAN LA EVOLUCIÓN DE LAS AULAS ESTÁNDAR. ARRIBA: PRIMERA Y SEGUNDA GENERACIÓN; ABAJO: TERCERA Y CUARTA. FUENTE: DIBUJOS DE PEDRO BARRÁN.

LA ESCUELA SIMPLIFICADA Y EL «AULA INTEGRAL»

El proyecto redujo las escuelas a bloques de aulas y un sector administrativo (que en algunos pocos casos sumó un salón de usos múltiples o una vivienda) y eliminó locales especializados que solían hacerse en el Plan Berreta (1944 en adelante), como patio techado (*preau*), biblioteca, laboratorio o taller. Tanto las aulas como la administración son bloques lineales en un nivel con techo liviano inclinado, orientados rigurosamente al norte.

El bloque educativo se compone por «un módulo que agrupa dos aulas, resueltas mediante estructura metálica, moduladas y desarmables» (Rodríguez Juanotena, 1976, p.12). Las aulas son completamente vidriadas al norte y tienen la circulación y los servicios al sur. La fachada norte se proyecta al exterior, a un espacio de clase al aire libre de dimensiones equivalentes a las del aula interior. La similitud entre interior y exterior queda remarcada por la arquitecturización del espacio exterior: el pavimento, una viga y pilares que delimitan un espacio idéntico al de la clase interior. Este tipo de aulas exteriores habían sido promovidas por el movimiento de Escuelas al Aire Libre y por Richard Neutra.

Se consideró que «el niño llega a pie hasta su escuela; no requiere, salvo de forma eventual, desplazamientos internos; son muy excepcionales los días del año lectivo en que no puede acceder al exterior» (Arana, 1976, p.16). Por ello se propuso un aula autónoma, con accesos independientes por ambas fachadas, y se integraron las circulaciones al aula, distinguiendo ambas áreas apenas por un placard bajo. También las escuelas de posguerra inglesas habían concluido que se desperdiciaba demasiada área en circulaciones que se utilizaban muy poco en una escuela primaria.

Estas aulas además eran muy equipadas (mesadas con pileta —para experimentación, plástica, etcétera—, servicios higiénicos, depósito y pequeño patio), lo que eliminó la necesidad de locales especializados como laboratorio, taller o biblioteca. Este concepto fue denominado «aula integral» por los arquitectos del MOP y había sido muy difundido en la época por la publicación de la escuela Crow Island (Perkins, Wheeler y Will, Saarinen y Saarinen, 1940).

Esa aula integral se enriqueció con el tabique corredizo entre aulas que se desplazaba al exterior. De esta manera se flexibilizaba el espacio, porque permitía que cada clase funcionara de forma autónoma o que trabajara en conjunto con otro grupo, o que se diera la clase en el espacio exterior. La crítica de los educadores se centró en que la aislación acústica entre las clases se vio comprometida por los tabiques corredizos. El segundo Plan de Construcciones Escolares (MOP bajo la dirección de Lerena-Acevedo, 1926-1932) ya había incluido mamparas plegables entre aulas, pero no se desplazaban al exterior.

En definitiva, el proyecto sintetizó de forma brillante un marcado interés por la técnica con las experiencias más interesantes en arquitectura escolar, tanto uruguaya como internacionales.

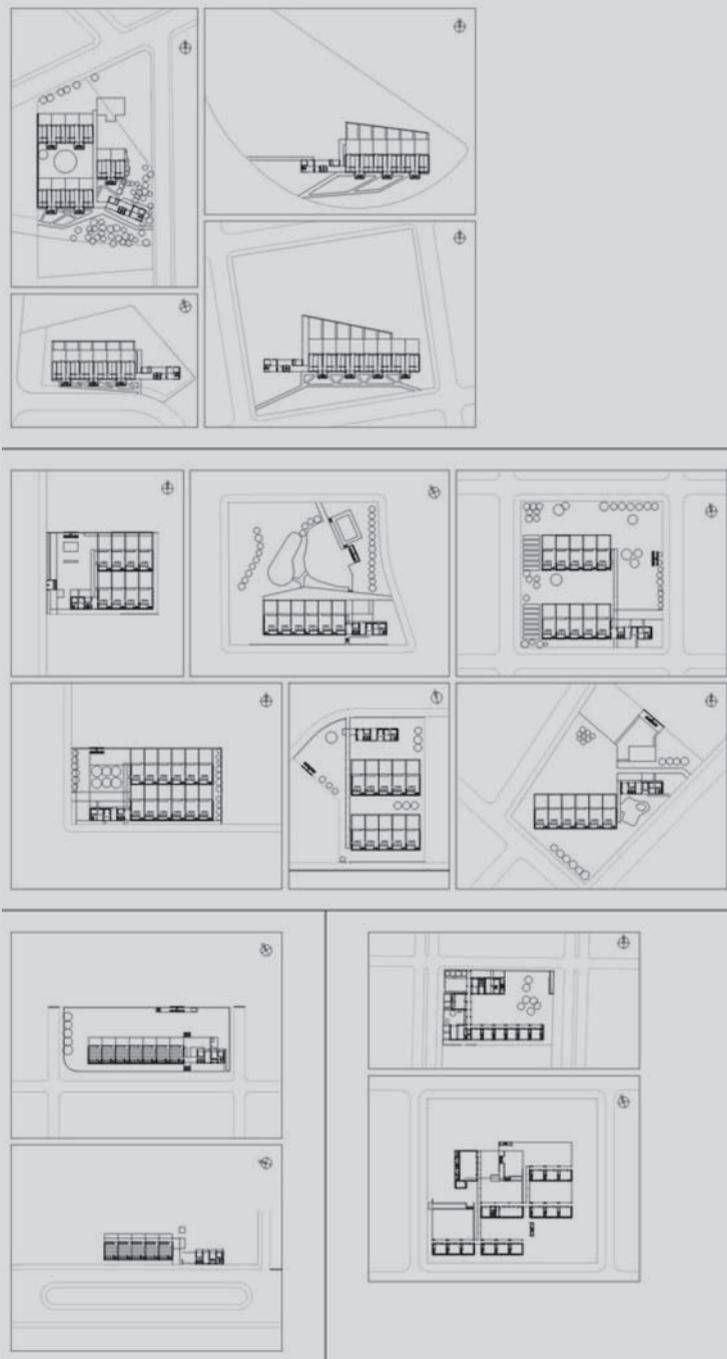


FIGURA 5. PLANTAS DE UBICACIÓN DE ESCUELAS DEL EQUIPO DEL MOP. ARRIBA: PRIMERA GENERACIÓN; AL MEDIO: SEGUNDA GENERACIÓN; ABAJO A LA IZQUIERDA: TERCERA GENERACIÓN; ABAJO A LA DERECHA: CUARTA GENERACIÓN. FUENTE: DIBUJOS DE PEDRO BARRÁN.

EL DESARROLLO DEL SISTEMA

En un artículo para la revista *Summa* (Estudio 5, 1976) se muestra la evolución de los proyectos, distinguiendo cuatro tipos de escuelas comunes. Entiendo que en ese proceso se va de las primeras escuelas más radicales a las más convencionales, producto de la creciente crisis económica y del intercambio con los usuarios.

La primera generación (c. 1955-1957) se proyectó con estructura metálica —pilares PNI 100 y cerchas conformados por ángulos de 2" y varillas— y paneles prefabricados livianos —marcos de tubulares de 3", chapa ondulada al exterior y *hardboard* al interior—. Esto permitía la fabricación en Montevideo y su armado en todo el país. La cubierta era de chapa galvanizada, correas de madera, aislación térmica y cielorraso de tablas machihembradas. Como aislación se propuso en primera instancia vermiculita, pero luego fue sustituida por paneles de cáscara de arroz aglomerada con cal, una idea de Rodríguez Juanotena (Rodríguez Orozco, 2012).

La fachada norte está compuesta por aberturas de hierro y llevan parasoles de chapa y varillas al nivel del dintel (lo que ayuda a bajar la percepción de la altura) y vidrios superiores fijos con otro parasol de chapa ondulada. La fachada sur, más opaca, utiliza los paneles ciegos ya mencionados y ventanas superiores. Todos los componentes estaban modulados y estandarizados.

A fines de los cincuenta hubo una gran crisis económica y en 1959 asumió el primer Colegiado nacionalista. El nuevo gobierno hizo «un cambio en materia de importaciones en Uruguay» (Estudio 5, 1976, primer párrafo), lo que obligó a descartar la estructura y los paneles metálicos por su encarecimiento. El equipo resolvió pasar a un sistema constructivo tradicional racionalizado: en la segunda generación (1959-1960) la estructura pasó a ser de hormigón y los tabiques de ladrillo visto.

La cubierta sigue siendo de chapa ondulada y cielorraso de pino, pero se cambia la aislación —lana de vidrio— y el sentido de las correas, que ahora cubren toda la luz y son bastante particulares: un cordón superior de pinotea y uno inferior de varilla roscada para tensar, separados por planchuelas.

Los proyectos empiezan a alinearse a la trama urbana (dejan de ser rigurosamente norte-sur) y aparecen nuevos volúmenes: un acceso definido por una cubierta y una batería de baños exenta en el patio. El área de las aulas se reduce de 81 a 69 m².

Como la crisis económica continúa, la tercera generación (1962-1963) no tiene casi cambios constructivos, pero sí se reducen nuevamente las áreas para bajar los costos (aulas de 63 m²), y los tabiques móviles se repliegan interiormente. En dos casos el sistema muestra limitaciones: en la Escuela n.º 148 de La Teja, el predio tiene bastante pendiente y, dado que no se puede dividir el bloque, se lo implanta al nivel más alto generando en el otro extremo un relleno de 3 m de altura y una mala relación con la calle. En la Escuela n.º 24 de Vichadero el terreno impide implantarse norte-sur, por lo que el bloque termina teniendo una fachada completamente vidriada al este y una fachada más ciega al oeste y a la calle.

En la última generación los cambios se profundizan. Hay una mayor preocupación por la relación con la ciudad y por articular el espacio público con el de la institución (entre otras estrategias, en una escuela se respeta la cuadrícula a medio rumbo y en otra se deja una plaza de acceso). Por otro lado, se reduce la flexibilidad: se achican drásticamente las áreas de las aulas (40 m²), se descartan los tabiques móviles entre ellas y se colocan allí los servicios, probablemente debido a las quejas de los usuarios por la mala aislación acústica anterior. Como complemento, surgen el Salón de Usos Múltiples y las galerías que vinculan los espacios. Finalmente, cambia la inclinación de la cubierta, que deja una galería baja al norte y una fachada sur bastante alta y ciega. Entiendo que esta última generación perdió los elementos más distintivos del proyecto, y es opinable si se ha vuelto convencional o sensata.

Como hemos relatado, la evaluación de cada generación fue predominantemente económica (por lo que se redujeron las áreas) y también se ajustó la relación con la morfología urbana, así como los accesos y la interferencia acústica entre las clases. Como se apuntaba a un plan masivo, los componentes constructivos se modularon y estandarizaron, lo que creo que causó que las escuelas tengan una expresión muy similar, con una identidad unitaria pero que no les permite adaptarse a diferentes contextos.

Para el equipo del MOP el elemento básico de proyecto era el «aula integral», que luego se repetía linealmente formando los proyectos específicos. Entiendo que esa linealidad y la cubierta inclinada dificultan la generación de plantas articuladas, pero facilitan la evacuación de pluviales y el mantenimiento. Me parece importante el hecho de que el aula integral estaba tan equipada que podía ser autónoma, pero además era flexible al poder funcionar en conjunto con otra o permitir que se diera clase en el exterior. Las aislaciones térmicas y acústicas no son buenas para los estándares actuales y los locales tampoco tienen accesibilidad universal, porque no era un requerimiento en la época.

En mi opinión, la simpleza y economía de las escuelas del MOP las convirtieron en un modelo para las escuelas uruguayas posteriores, aunque muchas veces se bastardeó el original. Algunas de sus características se volvieron casi canónicas —reducir el programa a aulas y administración; la escuela en una planta con cubierta inclinada, simple crujía y orientación higienista—, pero se evitaron los aspectos más radicales —prefabricación, tabiques corredizos y aulas equipadas—, elementos que los propios arquitectos del MOP fueron eliminando progresivamente.

Diferencias y repeticiones

Se ha descrito y analizado los dos principales sistemas de arquitectura escolar primaria de la modernidad uruguaya. Ya se han mostrado varias coincidencias: en el contexto, porque ambos sistemas surgen en períodos de relativa bonanza y pronto tienen que enfrentar una crisis económica; e incluso en las decisiones

arquitectónicas, ya que ambos sistemas priorizan una arquitectura que busca la transparencia a la naturaleza, que se orienta al sol y valoriza los espacios exteriores como lugares para educar. También ambos son abiertos, pueden crecer, abandonando las composiciones acabadas del novecientos.

Sin embargo, hay una diferencia trascendente. Scasso produjo obras singulares, escuelas proyectadas para su situación particular, mientras que el equipo del MOP creó un programa de escuelas que fue evolucionando.

En primer lugar, este desplazamiento se origina en que Scasso trabajaba como profesional liberal al hacer escuelas, mientras que el equipo del MOP estaba formado por funcionarios que se fueron especializando en arquitectura educativa. Scasso es un autor tradicional, mientras que el equipo de la oficina pública tiende a la disolución de la autoría, distanciándose definitivamente de la figura del arquitecto como genio o artista, reemplazado por un experto que busca un planteo «objetivo» y organiza un ciclo de producción. Esta disolución del individuo en una práctica proyectual cooperativa recuerda los ideales de la Nueva Objetividad: para lograr los objetivos sociales la arquitectura debía ser masiva, con soluciones generalizables, evitar los personalismos y devenir colectiva.

En segundo lugar, el equipo del MOP pudo hacer un ciclo continuo y sistematizado (eso no era posible en la práctica de Scasso). Cada iteración comenzaba con la evaluación de la anterior y se proyectaba un aula tipo nueva. Luego se hacían los proyectos específicos para las condicionantes y restricciones de cada lugar. Más tarde se licitaba y se ejecutaban las obras. El buen número de obras permitía una evaluación para configurar una auténtica evolución.

En tercer lugar, el seguimiento estricto de Scasso a la propuesta educativa y la especialización funcional de cada espacio fue desplazado por el equipo del MOP hacia la flexibilidad y polivalencia de los espacios, lo que les permitió tomar más distancia del discurso pedagógico. Si bien las aulas de Scasso ya permitían la adaptación a diferentes prácticas educativas, los arquitectos del MOP profundizaron la flexibilidad con los tabiques corredizos y el equipamiento que permite que un aula pueda funcionar como laboratorio o taller.

En cuarto lugar, el centro del proyecto fue cambiando (si bien todos pensaron la arquitectura desde múltiples dimensiones). En las escuelas del novecientos la representación, el carácter y la capacidad de comunicación eran la principal justificación. En cambio, para Scasso lo fundamental era reflejar el programa y la función. Para ello integró las demandas del higienismo con los requerimientos de los educadores y los tradujo a arquitectura. Finalmente, para los arquitectos del MOP lo central era la técnica: para lograr más con menos recursos, para disminuir los tiempos y los costos, para hacer más eficiente la producción. En definitiva, se trataba de integrar los métodos de la industria fordista a la arquitectura: un programa masivo para lograr economías de escala, tipificación de espacios, estandarización de componentes, coordinación modular y racionalización de la puesta en obra.

Si la gran promesa de la Ilustración fue, para Foucault, «el crecimiento simultáneo y proporcional de la capacidad técnica y de la libertad de los individuos» (1994, p.16), entiendo que ambas arquitecturas escolares avanzaron en esa

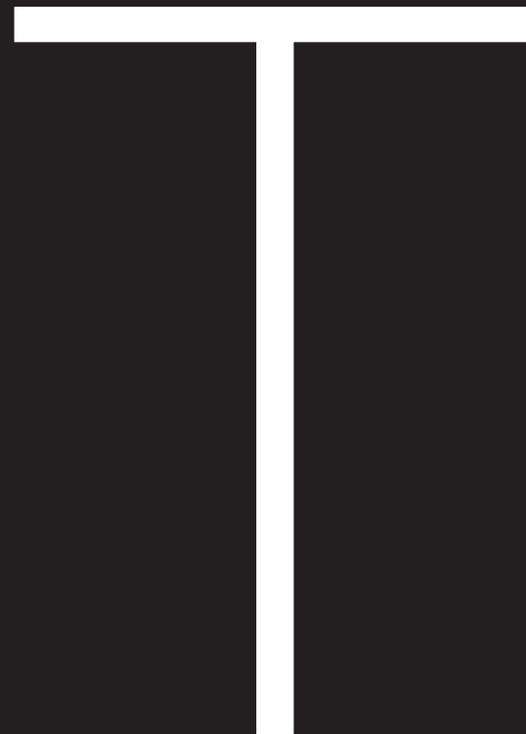
dirección. En estas escuelas modernas las ideas educativas y políticas emancipadoras se alinearon a las técnicas arquitectónicas, apuntando a la coherencia entre ideología, programa y forma.

Referencias

- Arana, M. (1976). Arquitectura escolar. Una experiencia trascendente. En *Estudio Cinco*. [Inédito].
- Baptista y Spósito. (1994). Imagen especular. En Grupo de Viaje G 89, *Arquitecturas sin título*. Montevideo: CEDA.
- Estudio 5. (1976). Investigaciones realizadas en el área pública. Edificios universitarios y de enseñanza. Obras proyectadas y ejecutadas. La Sección Edificios de Enseñanza del MOP. En *Estudio Cinco*. [Inédito].
- Foucault, M. (1994). ¿Qué es la Ilustración? *Actual* 28.
- Ministerio de Obras Públicas (1968, Dirección de Arquitectura Sección de Edificación Escolar, Ministerio de Obras Publicas). Principios generales que rigieron para la construcción de edificios escolares en el período 1952-1965. *CEDA* 32, diciembre de 1968. Montevideo: CEDA.
- Olaizola, S. (1943). *Renovación pedagógica de la escuela nacional*. Montevideo: Imprenta Atenas.
- Rodríguez Juanotena y López Pongibove (1955). Hacia la industrialización. *CEDA* 25, 1955. Montevideo: CEDA.
- Rodríguez Orozco, G. (2012). Coloquio con arquitectos. (29 de noviembre de 2012). Entrevista en el Salón de Actos de Farq-Udelar. <https://vimeo.com/86921889>
- Scasso, J. A. (1927). Escuela pública. *Arquitectura* CXV, junio de 1927.
- Scasso, J. A. (1965). Las Escuelas Experimentales de Malvín y Las Piedras. *Revista de Facultad de Arquitectura* 6, 1965. Montevideo: Facultad de Arquitectura.
- Scasso, J. A. (1986). Entrevista. *Arquitectura* 255, junio de 1986. Montevideo: SAU.

Bibliografía

- Barrán, P. (2008). *Interacciones entre las prácticas proyectuales y las ideas educativas*. Montevideo: Farq/CSIC.
- Barrán, P. (2020). *La sistematización de la arquitectura escolar pública. Orígenes, difusión internacional y desarrollo en el Río de la Plata (1955-1973)* [Tesis de Doctorado]. Montevideo: FADU, Udelar.
- Castro, J. (1966). *El banco fijo y la mesa colectiva*. Montevideo: Instituto Cooperativo de Educación Rural.
- Peláez, A. (2022). *El pizarrón móvil y la mesa colectiva. El Aula Integral del Ministerio de Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay (1954-1973)*. [Tesis de Doctorado]. Montevideo: FADU, Udelar.
- Nisivoccia, E. (2014). Pedagogía viva. En *La aldea feliz. Episodios de la modernización en Uruguay*. Montevideo: MEC, MRREE y Farq/Udelar.



Hacia una necesaria renovación de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

Apuntes sobre la transformación de la FADU

MARCELO DANZA Doctor (c) en Arquitectura.
ERNESTO DOMÍNGUEZ Arquitecto. Profesor titular de
Proyecto. Director del Taller
Danza. Decano de la Facultad
de Arquitectura, Diseño y
Urbanismo (Udelar).

Del siglo XX al XXI

La Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República fue una de las primeras de la región. Su nacimiento, crecimiento y consolidación acompañaron el acelerado proceso de cambios que caracterizó al siglo XX y a la arquitectura moderna como su expresión representativa. Convergieron en Uruguay diversos factores que propiciaron condiciones óptimas para el desarrollo de una facultad y una producción arquitectónica con niveles de calidad atípicos en el contexto internacional.

Aquella pequeña facultad de algunos pocos alumnos y un solo perfil de egresados devino hoy en una compleja y diversa estructura universitaria que forma profesionales y académicos en seis carreras en sedes distribuidas en Montevideo, Salto y Maldonado. Ingresan a ella casi 2.000 estudiantes por año y tiene en el entorno de 900 docentes y 200 funcionarios técnicos, administrativos y de servicios. A esta nueva realidad se suman más de 1.200 estudiantes de posgrado y enormes retos a futuro.

Esta rica y variada estructura universitaria que es la FADU debe abrirse con vigor y optimismo a un siglo XXI que se nos presenta vertiginosamente cambiante y con enormes desafíos para la vida profesional y académica centrada en el diseño, la arquitectura y el urbanismo.

En los últimos años la FADU ha renovado su estructura académico-docente para potenciar su desarrollo y prepararse para una enseñanza, investigación

y extensión que continuarán transformándose de forma cada vez más acelerada. También pensando en estos desafíos se ha consolidado una estructura de posgrados que se está ampliando y perfeccionando para fortalecerla como instrumento de crecimiento académico y motor de avance de la vida profesional.

Tenemos por delante retos de magnitud como lo son la renovación constante del conocimiento, la equidad de género y la siempre esquivada justicia social, así como un compromiso inquebrantable con la sostenibilidad de nuestro planeta, en la que la arquitectura, el diseño y el urbanismo tienen una enorme responsabilidad.

La FADU tiene por delante un desafiante camino y compromisos con su sociedad y su tiempo a los que no va a renunciar.

Aceleración del movimiento

La alteración que sufrieron los espacios profesionales impactados por nuevos marcos tecnológicos, relacionales y productivos, y las mutaciones en los campos de conocimiento y de investigación académica a partir de la multiplicación exponencial (en profundidad y extensión) de los campos del conocimiento, así como de la revolución de las tecnologías, desencadenaron una mutación sin precedentes en las estructuras universitarias en el mundo entero.

En el ámbito local, la Universidad de la República (Udelar) comenzó luego de la restauración democrática un proceso de cambio que se intensificó, iniciado el siglo XXI, con un sensible fortalecimiento presupuestal canalizado hacia la expansión académica con la apertura de nuevas carreras de grado y de posgrado, un desarrollo de infraestructura y equipamiento y un inequívoco proceso de descentralización en todo el país. Asimismo, el sostenido camino de profesionalización de la carrera docente y el incentivo a la investigación se hicieron evidentes en la consolidación de diversos programas específicos y en el incremento de profesores en régimen de Dedicación Total (DT). La reciente aprobación de un nuevo Estatuto del Personal Docente, luego de varias décadas de debates, confirma el sentido en el que se encamina la transformación universitaria. Más allá del respeto y la valoración de las diferencias de idiosincrasia, de historia y de perfiles profesionales de los servicios, se hace evidente que la Udelar se propone traccionar sus variados espacios académicos hacia la profesionalización de la investigación, la formación de posgrados para sus docentes y el compromiso con la enseñanza de grado.

No queda más margen para postergar los cambios necesarios amparándonos en «nuestras diferencias». Por diferentes causas hemos comenzado tarde, por lo que era ineludible abordar este proceso con la convicción, energía y dinámica que requiere. También —es necesario explicitarlo— esa convicción que empuje el avance debe estar acompañada por la atención y la crítica que permitan chequear los procesos y corregir errores y desviaciones que inevitablemente

se cometerán al abordar una transformación tan compleja y que involucra a tantas personas. La historia docente y de vida de cada uno se entremezcla en una realidad que debe ser atendida y contemplada en su complejidad.

De la FARQ a la FADU

A fines del siglo pasado, la entonces Facultad de Arquitectura comenzó un largo camino de transformaciones con el objetivo de ampliar su propuesta de formación de grado hacia diferentes ámbitos del diseño. No fue un esfuerzo aislado dentro de la Udelar. Muy por el contrario, fueron varias las facultades que enriquecieron sus propuestas académicas ampliando el espectro de sus carreras de grado y ámbitos de formación. La respuesta social convalidó el camino tomado por la Udelar al expandir sostenidamente su matrícula de ingreso. Fue estimulante ver cómo miles de jóvenes uruguayos se sumaron a las nuevas ofertas educativas. En la Facultad de Arquitectura las carreras de Diseño Industrial, Diseño en Comunicación Visual, Diseño de Paisaje y Diseño Integrado abrieron espacios nuevos de trabajo en enseñanza, investigación y extensión.

El 27 de noviembre de 2015, cuando celebraba los 100 años de su fundación, la Facultad de Arquitectura tuvo un importante hito en ese largo y sostenido proceso de transformaciones. Luego de enriquecidos debates, finalmente cambió su nombre a Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU). Las carreras incorporadas, además de estar todas ellas vinculadas al diseño, comparten con la arquitectura y el urbanismo el tener el proyecto como principal herramienta de trabajo. Se ubicaron tanto en la capital como en el interior del país, sumando así a la inequívoca apuesta de la Udelar de acercar la formación terciaria al mayor número posible de jóvenes uruguayos.

Es importante reconocer que el proceso de transformación vivido en nuestra Facultad no se explica únicamente por el empuje de la política expansiva que caracterizó a la Udelar en las últimas décadas. Es anterior y más profunda su cercanía a los universos del diseño. Acaso sus orígenes puedan rastrearse desde su propia fundación en los albores del siglo XX, cuando las diversas experiencias de las vanguardias artísticas —y muy especialmente la del Movimiento Moderno— permearan en sus primeros profesores y jóvenes estudiantes. Las influencias signadas por el espíritu de los tiempos llegaban por diversos medios, como los frecuentes viajes, el emergente mundo del cine, las exposiciones internacionales y diversas publicaciones especializadas. La fundación de la Bauhaus en Europa cristalizó una nueva e influyente experiencia referencial para el mundo entero. Su visión del diseño amplía e inseparable de otras manifestaciones culturales marcó a nuestros profesores y estudiantes y signó a las primeras generaciones de egresados de Arquitectura.

La nueva estructura académica de la Facultad —vigente desde enero de 2021— va al encuentro de esta problemática. La organización del cuerpo docente en institutos y centros procura superar la antigua división académica por

carreras de grado y, dentro de ellas, por cátedras específicas. Aquella fragmentación, además de anacrónica, se transformó en un factor de aislamiento y debilitamiento. La nueva estructura comienza lentamente a mostrar avances. El compromiso colectivo que asumió la enorme mayoría de la comunidad de la FADU ha permitido consolidar los cambios, y los primeros resultados son esperanzadores, aunque la falta de fondos presupuestales que permitan acompañar este esfuerzo con recursos que soporten el cambio retarda algunas concreciones.

De más de 70 cátedras y 4 institutos a 9 unidades académicas

La carrera de Arquitectura tuvo su conformación a inicios del siglo XX con una lógica referenciada al mundo académico del momento. Los saberes específicos para formar al nuevo profesional arquitecto se agrupaban en «materias» que daban lugar a «cátedras». Dentro de ellas había una estructura docente clara y jerárquica que iba del Profesor Titular o Catedrático (único en la cátedra y máxima referencia académica en la materia) al Ayudante, pasando por el Asociado o Agregado, el Adjunto y el Asistente.

En nuestra Facultad las cátedras estaban a cargo de la enseñanza (exclusivamente de grado en el momento) y, tempranamente en el contexto universitario local, se conformaron institutos a cargo de la investigación, con cargos en exclusividad para esa función y desligados de las cátedras de enseñanza. La extensión quedaba por lo general en manos de cátedras e institutos según la iniciativa de cada uno. Esta estructura básica de funcionamiento se mantuvo prácticamente incambiada por más de 100 años, a pesar de algunos esfuerzos de organización diferentes.

El surgimiento de nuevas carreras de grado dentro de la Facultad dio lugar inicialmente a la generación de nuevas estructuras, fuertemente influenciadas por la de la carrera de Arquitectura. El nombre de «cátedra» fue lentamente perdiendo protagonismo y fue ganando espacio el concepto de «unidad curricular», más directamente vinculada al plan de estudios de cada carrera, pero con una estructura docente que se mantuvo inalterada.

Cuando hacia 2018 la Facultad tomó el desafío de transformación de su estructura académica docente como central, ya quedaban pocos servicios en la Udelar que aún mantuvieran esa lógica de funcionamiento.

La nueva estructura académico-docente recoge la realidad de la Facultad en el momento del cambio y la aspiración de transformación para acompañar su funcionamiento con las exigencias contemporáneas. Las cátedras desaparecen y los cargos docentes son reasignados a institutos que centralizan las diversas áreas de conocimiento involucradas en las disciplinas de las que se ocupa la FADU. En el difícil equilibrio de diseñar una nueva lógica de funcionamiento que reconozca, sin embargo, el potencial de las estructuras docentes

existentes, se definen cuatro institutos y cinco centros, de los que dependen todas las Unidades Curriculares de las carreras.

Los institutos se definen como «la unidad académica que define un plano de afinidad epistémica, recoge y contacta aspectos que por su conexión conceptual, teórica y metodológica, conforman un campo reconocible y coherente y estará asociado a perfiles disciplinares.

»Es inherente al Instituto la promoción y realización sostenida, sistemática y organizada de actividades de enseñanza, investigación y extensión. El Consejo definirá las unidades curriculares de grado y cursos de posgrado cuyo dictado y evaluación estarán a cargo del Instituto.

»Dentro de cada Instituto se establecerán divisiones por Departamentos, ya sea en forma permanente o transitoria, pero no por modalidad funcional, manteniéndose orgánicamente indivisas la investigación, la enseñanza y la extensión en cada uno de estos Departamentos».

Los centros se definen como el «ámbito que aborda en forma inter o transdisciplinaria un conocimiento definido por cortes temáticos. Es inherente al Centro la realización sostenida y regular de todas las funciones universitarias, manteniéndose orgánicamente indivisas la investigación, la enseñanza y la extensión. El Consejo definirá las unidades curriculares de grado y cursos de posgrado cuyo dictado estará a cargo del Centro.

»Un centro se podrá conformar a propuesta del Consejo o por la iniciativa de por lo menos dos institutos de la FADU. Se integrará a partir de la participación de por lo menos dos institutos, agrupando equipos docentes de estos, pudiendo ser su permanencia variable en el tiempo. En la aprobación de un centro el Consejo deberá evaluar la concordancia entre los objetivos, el recorte temático y el presupuesto.

»Para que se conforme un centro, cada Instituto participante tendrá por lo menos un cargo grado 2 o superior compartido con este, con una dedicación mínima de 10 horas semanales, financiadas por el instituto para desempeñar actividades en el centro correspondiente, así como otros recursos docentes a definir por el Consejo en cada caso. De todos los cargos compartidos por Institutos y el centro, por lo menos uno deberá ser un grado 3 o superior. Podrán tener presupuesto y cargos propios adicionales a los compartidos con los institutos».

Los institutos podrán dejar de participar en un centro bajo presentación de motivos fundamentada que deberá aprobar el Consejo.

Todos los cargos están en los institutos, en los centros y en las áreas de la Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD).

Hacia el desarrollo académico

DE LA PRECARIEDAD DEL INTERINATO AL POTENCIAL DE LA EFECTIVIDAD

Decisiones sucesivas adoptadas en nuestra Facultad luego de la caída de la intervención fueron consolidando la carrera docente dentro del marco del interinato. A inicios de 2018, más de un 80% de los cargos docentes de la Facultad eran interinos. Transitar la vida docente dentro de la provisoriedad y fragilidad del interinato era una realidad aceptada, en forma crítica en muchos casos, pero aceptada al fin. En un marco fuertemente autorreferenciado, este equilibrio interno que confería algunas «comodidades» al funcionamiento administrativo y académico se consolidó a tal punto de sostenerse incambiado por casi 40 años.

El nuevo Estatuto de Personal Docente (EPD) hizo inocultable el desfase generado en este aspecto con el contexto general de la Udelar y la urgencia de tomar medidas para desencadenar los impostergables procesos de efectivización de cargos. La transitoria del EPD fija el 31 de diciembre de 2026 como límite para los cargos interinos vigentes, lo que nos obliga a llevar adelante el proceso con la presión del tiempo como desafío. Los necesarios procesos garantistas de la Udelar son, sin duda, otro componente que inevitablemente fija los ritmos de avance. El cuidado de las realidades personales de un importante número de docentes que han desarrollado su carrera académica durante casi 40 años en el marco del interinato, no por su voluntad sino porque la institución no hizo en ese período llamados para efectividad, debe ser considerado en la medida que el EPD lo permita.

FORTALECIMIENTO DE LA CARRERA DOCENTE

Otra transformación cualitativa consistió en la separación de los cargos y responsabilidades docentes de las funciones asignadas. El grado 5 como catedrático y único posible cargo responsable de unidades curriculares es eximido en forma excluyente. Institutos, centros y las unidades curriculares por ellos coordinadas pueden ser responsabilidad de docentes adjuntos, agregados y titulares.

Del mismo modo se afirma la responsabilidad de los docentes sobre su propia carrera. La formación de posgrado y el desarrollo académico son aspectos estimulados y valorados acorde a lo delineado por el nuevo EPD.

El perfil profesionalista de la carrera de Arquitectura llevó a que buena parte de sus cargos docentes que daban clases de grado sustentaran su desempeño principalmente en la destacada actividad en el medio. En concordancia, las bajas cargas horarias permitían un fuerte desempeño en el campo de la profesión. Esto fue especialmente evidente en los espacios vinculados al proyecto, la construcción y el cálculo de estructuras, mientras que en las áreas de la historia y la teoría eran más frecuentes las altas dedicaciones. Esta realidad se reprodujo casi de forma idéntica en las nuevas carreras. El resultado es un cuerpo docente mayoritariamente de cargas medias y bajas. Con el proceso de implementación de la nueva estructura se está procurando fortalecer las cargas

horarias medias y altas, aunque —es bueno también remarcarlo— sin perder el muy necesario aporte de buenos profesionales con vocación y capacidad docente. Las disciplinas que involucran a la FADU tienen justamente en esa actividad uno de sus objetivos, y el aislamiento respecto de esa realidad no la llevaría a buenos resultados.

Algunos datos de relevancia: las cargas horarias promedio por cargo han sido bajas desde hace muchos años, en el entorno de 15 a 16 horas; a partir de 2020 se produjo una leve variación de la tendencia para pasar durante 2024 a un promedio de 18,5 horas.

Si se categorizan los cargos, se obtiene que en 2021 la Facultad tenía un 5% de carga alta, 27% de carga media y 68% de carga baja. Los cargos de carga baja se concentran en el Instituto de Proyecto y de Tecnologías, así como en la EUCD. Cuando lo vemos por grado, las cargas bajas llegan a más del 70% en los grados 1 y 2, a 60% en grado 3 y al entorno del 20% en los grados 4 y 5. A partir del proceso de efectivización iniciado ese año, se aspira a mejorar la cantidad de cargos con cargas media y alta.

Hacia la consolidación y aumento de los docentes en régimen de dedicación total

Como una consecuencia lógica del punto anterior, somos una facultad con un muy bajo número de docentes en régimen de DT. Para aspirar a este marco es necesario tener un cargo efectivo y 30 horas, y no son tantos los docentes de la FADU que cumplen con esa elemental condición de base. El proceso que ha hecho la Udelar en las últimas décadas ha llevado a que, de alguna manera, los docentes en régimen de DT sean un motor importante del desarrollo académico.

Desde 2018 la cantidad de cargos docentes con DT no ha variado sustantivamente: osciló entre un máximo de 18 cargos en 2021, que representaban el 1,7% del total, y un mínimo de 12 en 2023, que representaba el 1,3%. A partir del llamado a extensiones horarias para postular a DT promovida por el Consejo, se podrán incorporar cuatro cargos más, a los que se suman tres postulaciones existentes, lo que podría llevar el número a 19 y llegar por primera vez al 2% del total de cargos. Aunque esto representaría un avance, seguiría siendo un número increíblemente bajo.

Hacia una facultad abierta y convocante a la excelencia profesional

Por último, pero no por eso menos importante, la Facultad debe tener (y sostener) una apertura y capacidad de convocatoria hacia los mejores profesionales que tengan una producción destacada en el medio local e internacional tanto cualitativa como cuantitativamente.

La problemática de cómo lograr captar a los mejores profesionales para que transmitan su experiencia a los jóvenes estudiantes en formación está presente en todas las carreras de perfil «profesionalista» tanto en la Udelar como en las universidades del mundo entero. El proceso de sostenida profesionalización de la actividad docente fue fijando condiciones no siempre atractivas para estos profesionales. En nuestro caso se suman las condiciones salariales precarias y un reconocimiento social a la carrera académica que no acompaña las altas exigencias para su desempeño. El proceso de profesionalización de la carrera docente que plantea el nuevo EPD, en el que para dedicaciones horarias medias y altas es obligatoria la investigación y la extensión, debe ser atentamente equilibrada con el estímulo a la carrera docente para profesionales de práctica destacada. La competencia profesional es el principal objetivo de nuestras carreras y tiene en la calidad reconocida de la práctica su concurso factico.

Si bien el nuevo EPD prevé las categorías docentes C1 y C2 para atender estos aspectos, esto no es suficiente. Es un buen instrumento que debe ser complementado con la especial valoración para ciertos cargos de la calidad profesional.

Sostener el prestigio de nuestra Facultad, que ha tenido un importante factor en la calidad de sus productos, depende en buena medida de ello. Debemos diseñar los instrumentos académicos y administrativos que nos permitan construir un marco de relacionamiento sinérgico con el mundo profesional para lograr estos objetivos.

El concurso como metodología de enseñanza

La experiencia constructiva 2023

PALABRAS CLAVE

CONCURSO, TUTORÍA, PROTOTIPO, MATERIALIZACIÓN

Resumen

Una debilidad crónica de la formación desarrollada en los talleres de proyecto de la carrera de Arquitectura es la escasa o nula capacidad de materialización constructiva de las propuestas elaboradas por los estudiantes. Esta condición, intrínseca al modelo tradicional de «simulación profesional», limita las oportunidades de los estudiantes para identificar y verificar las implicaciones que la materialización tiene en la resolución formal.

En este artículo se presenta una experiencia pedagógica en la que docentes de dos instituciones educativas —la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) y el Instituto de Enseñanza de la Construcción (IEC)— se han coordinado para organizar un *concurso de ideas* y desarrollar la posterior ejecución de un equipamiento educativo.

Los concursos constituyen valiosas instancias de intercambio disciplinar, a la vez que ofrecen espacios académicos para la investigación y la innovación. En este caso, la realización de un *concurso de ideas* representó una oportunidad para reflexionar sobre este dispositivo, entendido como una estrategia para promover la innovación y la enseñanza multidisciplinar, empleando como base el aprendizaje colaborativo.

La participación en dicho concurso estuvo reservada a estudiantes del ciclo inicial de la carrera de Arquitectura, mientras que en el proceso de desarrollo del proyecto ejecutivo y en la ejecución del prototipo participaron docentes de la FADU y docentes y estudiantes del IEC.

ALEJANDRO FOLGA
MARÍA FERNANDA MOREIRA
NATALIA BOTTA
ANA PERTZEL
MELINA CABIRÓ

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

El núcleo propio de la tarea arquitectónica reside en el acto de construir, pues es aquí, cuando se levantan y ensamblan los materiales concretos, donde la arquitectura pensada se vuelve parte del mundo real.

(ZUMTHOR, 2004, P. 11)

La convicción con la que el arquitecto suizo Peter Zumthor argumenta que la arquitectura, para llegar a ser tal, necesita de su concreción material está estrechamente relacionada con la importancia que el crítico español Helio Piñón asigna a la técnica como fundamento conceptual del proyecto. Esa importancia se manifiesta cuando el último afirma que «la construcción material es un instrumento para concebir, no una técnica para resolver» (Piñón citado en Sarquis, 2008, p. 48).

La experiencia que se presenta en este artículo tiene su origen en la identificación de una *debilidad crónica* presente en la enseñanza arquitectónica: la escasa o nula posibilidad de materialización constructiva de las propuestas proyectuales generadas durante los años de formación. A sabiendas de esta desventaja, los talleres de proyecto de la carrera de Arquitectura de nuestra Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) son ámbitos fértiles para la generación de estrategias pedagógicas innovadoras, que trascienden las metodologías tradicionales de enseñanza basadas en la «simulación profesional» (Corona Martínez, 1998; Burgos, 2015).

En ese sentido, la propuesta académica que aquí se presenta consistió en integrar algunas de las prácticas curriculares de formación desarrolladas en el Instituto de Enseñanza de la Construcción (IEC) de la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU) con un proyecto desarrollado por estudiantes de la FADU. En definitiva, docentes de ambas instituciones educativas aunaron esfuerzos y colaboraron en una acción sinérgica y estratégica en la que se combina el desarrollo de propuestas proyectuales por parte de la FADU con la reconocida capacidad de construir del IEC, que se materializa en los equipamientos y las instalaciones que disponen en su sede y se manifiesta en la experiencia de sus docentes y estudiantes.

Para el IEC este trabajo conjunto implicó la participación de los Laboratorios de Obra Seca *Steel Framing* y del Laboratorio I+D de la carrera terciaria de Técnico en Construcción con Énfasis en Obra Seca (IEC-UTU), mientras que la participación de la FADU se basó en desarrollar un *concurso de ideas* con estudiantes de grado de la carrera de Arquitectura.

Concurso de ideas, estrategia didáctica

Son varios los trabajos académicos recientes que argumentan sobre las potencialidades de los concursos como instrumento de investigación y como herramienta de enseñanza.

Por un lado, en «Aprendiendo de los concursos: la investigación en arquitectura», Alarcón y Montero (2012) proponen que, más allá de la materialización de una obra, los concursos deben entenderse como una «pura y esencial investigación» en el campo del proyecto arquitectónico. En el mismo sentido, en la tesina *Concursos de arquitectura. El concurso como generador de conocimiento en la disciplina*, Sarroca y Carriquiry (2013) plantean que «el concurso genera un ámbito de producción arquitectónica que implica una reflexión sobre uno o varios temas» (p. 9), lo que favorece el intercambio y el debate. Por su parte, Alma Varela (2023) enfatiza el valor de la multiplicidad de soluciones obtenidas mediante el dispositivo del concurso, cuando alega que «los concursos de arquitectura configuran instancias de indagación proyectual que convocan, a partir de un mismo disparador, múltiples enfoques y respuestas» (p. 123).

Por otro lado, cuando el concurso se realiza en el marco de la enseñanza de grado, los aportes epistémicos de este dispositivo no se limitan a la aplicación práctica de saberes teóricos, sino que también se extienden a la creación de un ambiente de intercambio y debate, lo que enriquece la construcción del conocimiento disciplinar. Por ello, distintos autores entienden que los concursos son una potente herramienta didáctica que permite generar motivación en los estudiantes. Esto es válido tanto para el aprendizaje del proyecto, como propone Miranda Campos (2022), como también en lo relativo a la enseñanza tecnológica, como manifiestan Ramírez Pacheco *et al.* (2016).

En nuestra propuesta académica la realización de un concurso de ideas tenía el doble objetivo de ensayar propuestas proyectuales y de realizar un trabajo de enseñanza con estudiantes de grado. De esta manera, el concurso se concebía como un dispositivo de investigación proyectual y, a la vez, como un recurso pedagógico.

Objetivos

El objetivo general de esta experiencia de enseñanza consistió en producir nuevos conocimientos a partir de la realización de una actividad que incluye el desarrollo de un proyecto y su materialización constructiva. Esta actividad implicó la interacción entre estudiantes y docentes de la carrera de Arquitectura de la FADU con estudiantes de cursos técnicos terciarios (CTT).

Los objetivos particulares de la experiencia se centran en desarrollar una estrategia de enseñanza en la que el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje y que permita mejorar los recursos docentes por medio de la herramienta del concurso. En este enfoque la investigación emerge como el principal fundamento de formación y generación de conocimiento, promoviendo también la adquisición de habilidades transversales, como el trabajo en equipo, la comunicación gráfica de ideas y la resolución de problemas.

Por otro lado, la experiencia proponía la concreción del diseño y la realización de un equipamiento de uso recreativo que sería ubicado en el espacio de reunión

del edificio de la sede del IEC. Esta colaboración no solo tuvo un impacto directo en la calificación de dicho espacio físico, sino que también sentó las bases para un futuro proceso de generación de conocimiento que contribuirá a fortalecer los vínculos entre ambas instituciones.

0. Antecedentes

El principal antecedente de esta propuesta es la experiencia llevada a cabo en 2022 a partir del *Banco Constructiva*, realizada en el marco de la *Feria y Seminario Constructiva en FADU 2022*.¹ En esa oportunidad se llevó a cabo un concurso de ideas consistente en diseñar un prototipo de equipamiento que utilizara el sistema constructivo *Steel Framing* (figura 1).

En dicho concurso participaron estudiantes de los cursos Proyecto (P) y Proyecto y Representación (PyR) del Taller Artcardi y para ello se desarrolló un mecanismo de trabajo que incluyó enseñanza directa con estudiantes de grado² e implicó un proyecto de extensión universitaria.³

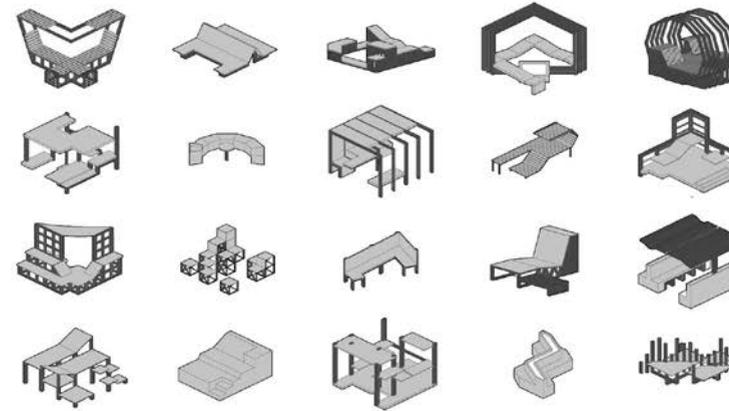
1. Lanzamiento del concurso en la FADU

En el lanzamiento del concurso Constructiva 2023 participaron docentes y estudiantes de la carrera de Arquitectura de la FADU. En esa instancia se explicaron las condiciones de participación, se presentaron los integrantes del jurado, se establecieron las vías y formatos de aclaración de dudas y se definieron las fechas de entrega correspondientes. Con relación al equipamiento a proyectar, existían tres condiciones que las propuestas debían cumplir:

- **Condición funcional:** se debía proyectar un equipamiento multifunción para ser instalado en espacios interiores de centros educativos de nivel terciario. Dicho equipamiento debía admitir la posibilidad de ser transportado a diferentes espacios del mismo establecimiento.
 - **Condición material:** se podían usar hasta tres materiales constructivos: perfilería *Steel Framing*, placas de multilaminado fenólico y placas cementicias.
 - **Condición espacial:** el equipamiento no tenía dimensiones mínimas, pero debía ubicarse en un espacio envolvente máximo de 2,40 m x 2,40 m x 2,40 m.
- Por otro lado, se establecieron dos condiciones para la participación en el concurso:

- Se podían presentar estudiantes de la carrera de Arquitectura de la FADU, en forma individual u organizados en equipos de hasta cinco integrantes.
- Solo se podían presentar estudiantes que hubieran ingresado a la FADU en 2023 o que hubieran ingresado en años anteriores pero aún no tuvieran aprobados dos los créditos de primer año.

Las propuestas presentadas



Las menciones



La idea ganadora

Primer Premio
Daianna Acuña
Aldo Baldi,
Matias Olivera
Guillermo Pérez



El prototipo



FIGURA 1. CONCURSO CONSTRUCTIVA, 2022. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

1. Ese evento fue organizado por Mario Bellón (Fondo de Publicaciones y Divulgación del Instituto de Tecnologías) en coordinación con María Fernanda Moreira (Departamento de Producción del IT) y Germán Aguirre (Consultorio de Vivienda). Para llevar adelante esa actividad se conformó un equipo de docentes del Taller Artcardi: Alejandro Folga, Ana Fernández, Natalia Botta, Ximena Rodríguez, Melina Cabiró, Camila Silva y Sofía Guillén. En el montaje del prototipo participaron estudiantes de la FADU y estudiantes y docentes de la Tecnicatura de Construcción del PETC. El trabajo fue coordinado por Santiago de Melo.

2. Los estudiantes ganadores del primer premio fueron Daianna Acuña, Aldo Baldi, Matías Olivera y Guillermo Pérez.

3. En octubre de 2023 esta experiencia obtuvo el tercer premio en la categoría C del Premio de Extensión del Congreso Arquitectur 2023. Giros de la Arquitectura. Diseños cíclicos para habitar el sur (Folga *et al.*, 2023).

2. Trabajos presentados y propuestas ganadoras

Como resultado de la convocatoria se recibieron siete propuestas,⁴ en las que participó un total de 15 estudiantes (figura 2). Las propuestas fueron evaluadas por el jurado del concurso, integrado por docentes de distintos ámbitos de la estructura académica de la FADU.⁵



FIGURA 2. CONCURSO CONSTRUCTIVA 2023. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

4. Las propuestas presentadas fueron *Eclipse* (Valeria Gabito de León), *Corrientes* (Daisy Rodríguez y Carolina María Pavone Cedrés), *Octoproyecto* (Mateo Carreño y Analía Rodríguez), *Proyectando la integración* (Mateo Carreño y Analía Rodríguez), *Pan sin queso* (Mayra Altez, Lucía Bouzas, Alex Camargo y Tatiana Díaz), *Cubont* (Ángeles Pereyra, Ezequiel Cornero, Alexander López, Anahita Taheri y Victoria Fonseca) y *Aura* (Bernardita Figueredo).

5. El jurado del concurso estuvo integrado por Pablo Frontini, Juan Articardi, Mónica Nieto y Daniel Godoy.

En una primera etapa de evaluación, se seleccionaron cuatro de las propuestas presentadas: *Cubont*, *Eclipse*, *Octoproyecto* y *Proyectando la integración*. Esas propuestas ofrecían una respuesta integral y equilibrada a las premisas del concurso, en términos funcionales, formales y constructivos.

En una segunda etapa se eligió un primer premio y una mención. La mención fue otorgada a la idea presentada bajo el seudónimo *Octoproyecto* por su versatilidad formal y por las opciones de ensamblaje, así como por el acertado manejo de texturas y materiales.

El primer premio se otorgó a la idea presentada bajo el seudónimo *Cubont*, que se basaba en generar un espacio versátil que permite diferentes configuraciones a partir de una serie de unidades móviles y moduladas. Si bien cada unidad podía funcionar de forma independiente, su verdadero potencial se revelaba en la interacción que se produce con las otras unidades, generando un todo que supera la simple suma de sus partes.

Entre las virtudes de la idea ganadora se destacaba el uso de una geometría de formas cúbicas que permitía apilar las distintas unidades conformando un prisma compacto. Por otro lado, según lo que consta en el acta con el fallo del concurso, la propuesta también presentaba algunas carencias, por lo que el jurado sugirió «estudiar los laterales exteriores, considerando que pueden presentarse de modo total o parcialmente cubiertos a los efectos de potenciar el efecto volumétrico» (Fallo del jurado, 2023).

3. Tutoría y ajuste de la idea

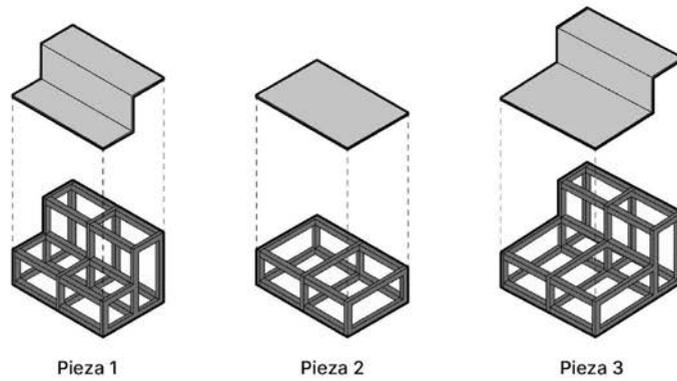
El fallo del concurso supuso el comienzo de la segunda etapa de trabajo, consistente en hacer una serie de ajustes ergonómicos, dimensionales y tecnológicos a la idea ganadora y desarrollar el proyecto ejecutivo del prototipo. Para ello se conformó un equipo de docentes⁶ del Taller Articardi, que tuvo a su cargo el acompañamiento y el seguimiento de los estudiantes ganadores, en lo que constituyó una *tutoría docente*.

El proceso de ajuste realizado a partir de esa tutoría implicó varios cambios en la idea original. En primer lugar, se planteó la necesidad de generar una inclinación en los planos verticales para conseguir respaldos más cómodos. En segundo lugar, se incorporaron perfiles diagonales a la estructura de chapa, y las placas de multilaminado se utilizaron como un componente estructural, de manera de otorgar mayor rigidez y asegurar la estabilidad del equipamiento. Todos estos cambios permitieron reducir sustancialmente la perfilería de *Steel Frame* con respecto a la idea presentada al concurso. Además, dado que en la propuesta inicial los perfiles quedaban a la vista, era necesario conseguir una expresión simplificada y plástica de la estructura.

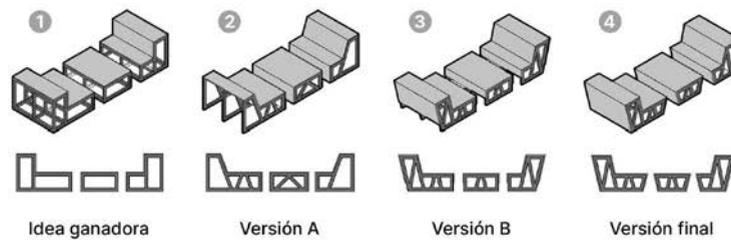
La solución finalmente adoptada para cada equipamiento consistió en tres cerchas paralelas que rigidizan la estructura en un plano, mientras que las placas de multilaminado aportan rigidez en los otros dos planos (figura 3).

6. El equipo docente estuvo integrado por Alejandro Folga, Natalia Botta, Ximena Rodríguez, Ana Pertz, Ana Fernández, Sofía Guillén y Melina Cabiró.

Solución constructiva de la propuesta ganadora



Etapas de ajuste



Proyecto ejecutivo del prototipo

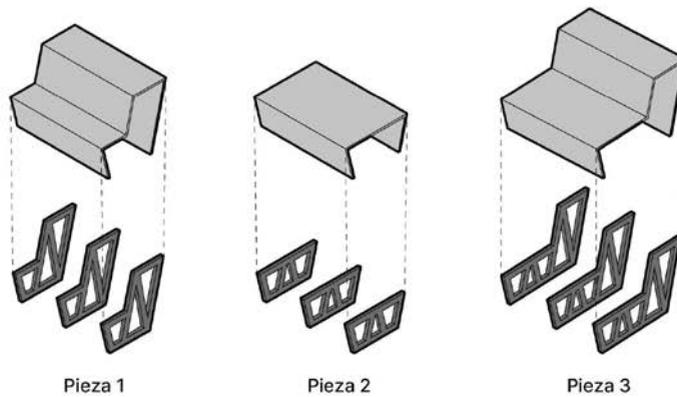


FIGURA 3. PROCESO DE AJUSTE DE LA IDEA GANADORA. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA



FIGURA 4. PROCESO DE MONTAJE DEL PROTOTIPO. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA.

4. Montaje del prototipo

La tarea de montaje del prototipo estuvo a cargo del profesor Santiago de Melo (Tecnatura de Construcción en Seco del IEC), contó con el respaldo del equipo docente del Taller Artcardi, del equipo de estudiantes que desarrolló la propuesta⁷ y de un equipo de estudiantes que cursaban en el IEC.⁸ El Instituto Uruguayo de la Construcción en Seco (Iucose) proporcionó los materiales necesarios para llevar a cabo el prototipo. El proceso de montaje se desarrolló en el horario regular de clases del IEC y se extendió a lo largo de tres días consecutivos (figura 4).

5. Feria de la Construcción e instalación en el IEC

Con el apoyo de Iucose, entre el 18 y el 22 de octubre de 2023 el prototipo se exhibió en el stand de la Liga de la Construcción, «Muestra viva», del Campo de Experimentación y Exhibición de Materiales y Tecnologías para la Construcción (Ceemtec) de la Feria de la Construcción (Folga *et al.*, 2023). Posteriormente, el prototipo fue trasladado a las instalaciones del IEC, donde actualmente se

7. El equipo de estudiantes autores de la propuesta ganadora estuvo integrado por Ángeles Pereyra, Ezequiel Cornero, Alexander López, Anahita Taheri y Victoria Fonseca.

8. El equipo de estudiantes del IEC que participaron en la construcción de la propuesta estuvo integrado por Juliana Núñez, Cristian Blanco y Florencia Elola.



FIGURA 5. EXPOSICIÓN DEL PROTOTIPO E INSTALACIÓN EN EL IEC. FUENTE: PRODUCCIÓN PROPIA

encuentra disponible y es utilizado por los estudiantes (figura 5). Está previsto que en el correr de 2024 se llevará a cabo la construcción de un segundo prototipo que será instalado en el edificio de la FADU.

Conclusiones

A modo de cierre de este artículo, en primer lugar, entendemos necesario recalcar el valor pedagógico de los concursos de ideas realizados con estudiantes. En esta experiencia el concurso funcionó como un medio de conocimiento, fortaleciendo la reflexión y la autoformación de los estudiantes que participaron.

En segundo lugar, debemos destacar el valor de la integralidad y la transversalidad de las actividades desarrolladas en este trabajo, que consistió en poner en diálogo al proyecto y la tecnología, representados en dos institutos de la actual estructura académica de la FADU.

Por último, y quizás lo más importante, es necesario subrayar que la transversalidad de esta experiencia se desarrolló extramuros, al incorporar otras instituciones de enseñanza que permitieron concretar los trabajos desarrollados en la FADU. La relación entre estas dos instituciones permitió que actores universitarios y no universitarios trabajasen de forma conjunta con un objetivo común —promover y posibilitar los conocimientos complementarios para la materialización de un proyecto—, al mismo tiempo que amplificaron las posibilidades pedagógicas del trabajo.

En definitiva, esta colaboración multidisciplinaria e interinstitucional subraya la importancia de la educación práctica y el valor de experimentar el proceso de construcción como parte de la formación arquitectónica.

Referencias bibliográficas

- Alarcón, L. y Montero, F. (2012). Aprendiendo de los concursos. La investigación en arquitectura. *Proyecto*, 3, 16-33.
- Burgos, C. (2015). La naturaleza cognitiva del proyecto y la crisis en la concepción heredada en la enseñanza de la arquitectura. *Arquitecturas del Sur*, 33. Recuperado de: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/1972>
- Corona Martínez, A. (1998). *Ensayo sobre el proyecto*. Buenos Aires: Editorial CP67.
- Fallo del jurado (2023). Acta de fallo del jurado del Concurso Constructiva EME 2023.
- Folga, A., Botta, N., Cabiró, M., Fernández, A. y Rodríguez, X. (2023). Concurso Constructiva: una experiencia de enseñanza, investigación y extensión en el medio. *Arquitecto*, 21, 1-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.30972/arq.0216698>.
- Folga, A., Moreira, M., Botta, N., Cabiró, M., Fernández, A. y Rodríguez, X. (2023). Banco Constructiva: extensión y enseñanza. Congreso Arquisur 2023.
- Folga, A., Moreira, M., Botta, N., Cabiró, M., Fernández, A., Pertz, A. y Guillén, S. (2023). Concurso Constructiva EME 2023. *Edificar*, 87, 10-17. Recuperado de: https://www.edificar.net/files/revistas/Edificar_87.pdf
- Folga, A., Botta, N., Fernández, A., Rodríguez, X. y Cabiró, M. (2022). Banco Constructiva en FADU: una experiencia de enseñanza inicial y extensión en el medio. *Edificar*, 84, 4-10. Recuperado de: https://www.edificar.net/files/revistas/edificar_84.pdf
- Miranda Campos, C. (2022). «Concursos», una manera de dinamizar la clase. *Actas de Diseño*, 40, 187-191. Recuperado de: <https://doi.org/10.18682/add.vi40>
- Ramírez Pacheco, G. et al. (2016). El concurso de arquitectura como herramienta de aprendizaje de disciplinas tecnológicas. En *Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación*. Instituto de Ciencias de la Educación, 2016. pp. 1371-1395. Recuperado de: <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/56895>
- Sarroca, M y Carriquiry, J. (2013). *Concursos de arquitectura. El concurso como generador de conocimiento en la disciplina* [Tesina]. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Arquitectura.
- Sarquis, J. (2008). *Arquitectura y técnica*. Buenos Aires: Nobuko.
- Varela, A. (2023). Habitar concurso: articulaciones entre proyecto y uso de las casas de Arquitectura Rifa. *Thema*, 6, 121-131.
- Zumthor, P. (2004). *Pensar la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.

M M

materia

Mundo material

TALLER MARTÍN

El proceso de formación de los estudiantes en el taller es un camino largo (cinco años) que incluye una serie de subprocesos breves que conforman un mecanismo asimilable a pequeñas ruedas que giran (en ciclos cortos, a veces sincrónicos y a veces sucesivos) dentro de una rueda más grande.¹

Una serie de ejercicios (cursos de cuatro meses calendario) acompañan al estudiante desde el reconocimiento de la complejidad como atributo intrínseco a la arquitectura y la adquisición de algunas destrezas iniciales en la integración de variables, en un entorno geométrico, a la disciplina como herramienta de reflexión, interpretación y transformación de la realidad.



MANSILLA + TUÑÓN ARQUITECTOS.
AUTOMOTION MUSEUM.

1. Art Blakey & The Jazz Messengers (2000), *Wheel within a Wheel* [Canción]. En *Round about Midnight vol. 2*.

En el taller de arquitectura se opera recurriendo a escenarios de proyecto. En ese universo de factores de naturaleza heterogénea concurrentes que constituye el proyecto, los diferentes cursos (sin renunciar nunca a la visión disciplinar abarcativa y compleja) ecualizan la incidencia de las variables en juego según los aprendizajes específicos perseguidos. Cierta marco restrictivo en algunos cursos simplifica el problema para hacerlo manipulable y adecuado a los objetivos didácticos.

Construcción / Forma / Espacio

En el conjunto de variables en juego y en tanto la arquitectura es pasible de ser interpretada como un acontecimiento de naturaleza material, es natural y deseable encontrar claves de proyecto en los aspectos materiales.

En la arquitectura de muros estructura y cerramiento son la misma cosa y, por lo tanto, el orden de la estructura es el orden de los espacios. La arquitectura muraria enfrenta al proyecto a esa limitante que es a la vez un potentísimo factor de coherencia.

Cuando los muros portantes son sustituidos por estructuras porticadas y se independizan cerramiento y estructura, no solamente surgen unas libertades en la configuración organizativa del espacio interior, espacios y habitaciones de distinto tamaño y geometría, sino que los elementos estructurales aparentes se transforman en factores de primer orden en la configuración de la forma y el espacio. El edificio de cristal (el sueño de Mies van der Rohe de inicios del siglo XX) con su planta libre, espacio fluido y envolvente transparente, pone al sistema estructural a la vista y, en gran medida, a cargo de la presencia física de los edificios.

El término «piel y huesos» alude tanto al sistema portante y a las envolventes (por supuesto) como a cierta conceptualización del espacio, de la forma y de los procesos productivos de la arquitectura.

El vínculo entre idea y construcción es un potente factor de consistencia arquitectónica y existe una íntima relación entre los sistemas constructivo-estructurales, el espacio y la forma que es necesario ejercitar y aprender.

Especialistas desespecializados

Durante miles de años el conocimiento adquirido y sus pequeños progresos fueron dando lugar a un sistema de reglas de la construcción, aquello que se ha denominado «el arte del buen construir». Los históricos «Tratados» de construcción y las «Memorias constructivas generales» nos ofrecen una ordenada serie de recetas aplicables a la construcción de cualquier edificio.

Con el desarrollo de las técnicas constructivas y especialmente a partir de la universalización de los sistemas adintelados, en el siglo pasado, se produce

una heterogeneización del mundo de la construcción de tal modo que ya no podemos hablar de «la construcción» en un sentido genérico, sino de las diferentes posibilidades constructivas que hoy en día nos ofrece un vasto universo de técnicas y materiales. La amplitud de posibilidades que surgen a partir de este inabarcable y creciente campo de «las construcciones» transforma en parciales y, por momentos, obsoletos a los «libros de cocina», a la vez que invalida cualquier intento de actualización o sustitución por un nuevo recetario.

Esta situación parece transformar parte de nuestra especificidad disciplinar tradicional (el dominio y la aplicación de las reglas del buen construir) acercándonos a la situación en la que se encuentran los diseñadores industriales, quienes diseñan a partir de unos materiales y técnicas que muchas veces no dominan a pleno o, sencillamente, desconocen.

La especificidad del proyecto incluye el dominio de las técnicas de representación, así como la capacidad de conducir el proceso de integración de variables y de incluir y gestionar adecuadamente la complejidad en un proceso de definición creciente. Dominar este proceso, que incluye saberes y asuntos de naturaleza diversa y que lleva desde unas ideas iniciales hasta la representación detallada de un objeto a construir,² constituye aquello que hemos denominado el «oficio» del arquitecto, un especialista desespecializado. Desde esta perspectiva resulta necesario trascender la aplicación mecánica de recetas provenientes de la experiencia acumulada.

Desarrollar la capacidad de editar soluciones de catálogo adaptables a diferentes situaciones de proyecto es, en parte, el aprendizaje que ha venido a sustituir al recetario a partir de fines del siglo pasado.

En este inabarcable universo de opciones resulta necesario, además, ejercitar la capacidad de proyecto en escenarios de incertidumbre.

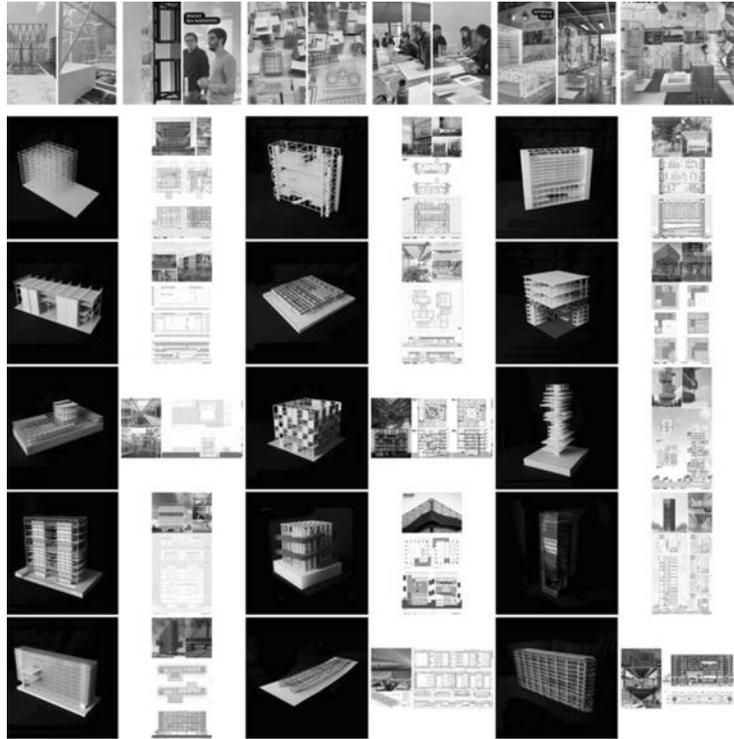
Without deviation from the norm progress is not possible³

La ciencia ficción ha sido denominada la «historia del futuro», directamente relacionada con la manera en la que nos imaginamos el porvenir. También puede ser concebida como un trabajo experimental cuyo rol en todos los campos del esfuerzo creativo es buscar alternativas. De esta manera, el experimentador abre la posibilidad de que surja algo nuevo, útil y no imaginado como resultado de ir por caminos poco explorados.

La creación de «escenarios situación» con sucesivas y diferentes versiones de sistematización y espacialización de la materia abren a formatos de trabajo en el taller en los que, lejos de perseguir la solución a algún problema, se procura extraer conclusiones de carácter más general (aprendizajes), así como nuevas situaciones de diseño, nuevos enfoques, innovaciones.

2. Este proceso, lejos de ser en sentido estricto lineal, superpone al recorrido que nos lleva de lo general a lo particular trayectorias parciales en sentido inverso. Este mecanismo iterativo es un factor fundamental de integración y coherencia.

3. Frank Zappa. «Debate On School Beat», 1986. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=kG0itkmRcE>



PEB: Aprender es un acto social. Hub universitario

Tercer año del Plan 2015 supone la puesta en funcionamiento de dos de aquellas pequeñas ruedas que hacemos orbitar (simultáneamente para algunos estudiantes) en torno al proyecto territorial y edilicio de espacios universitarios.

El *hub* del curso edilicio es un dispositivo (pedagógico y proyectual) que hace foco en «infraestructuras espaciales»⁴ entendidas como las relaciones entre especificidades espaciales intencionadas, su geometría y su estructura portante. Algunas de las típicas condiciones límites del proyecto y su enseñanza están fuera de foco: la forma externa del edificio deriva de la manipulación de arquetipos volumétricos básicos; el programa se enuncia como serie de «espacios capaces»; la localización es abstracta. La estructura material y sus consecuencias espaciales son condiciones exacerbadas: punto de partida y constante del desarrollo durante el semestre, que se desenvuelve con algunos intercambios con ingenieros estructurales en un momento temprano de la formación del estudiante.

El formato viene de ser ensayado y ajustado en otros espacios del taller y en relación con el desarrollo de algunas tesis de posgrado que problematizan las relaciones entre espacio, estructura y programa. Proviene de una iteración más larga en didácticas con condiciones limitantes que resultan en una expansión de libertades y aprendizajes significativos.

4. José Aragüez (2022). *Spatial Infrastructure. Essay on architectural thinking as a form of knowledge.*



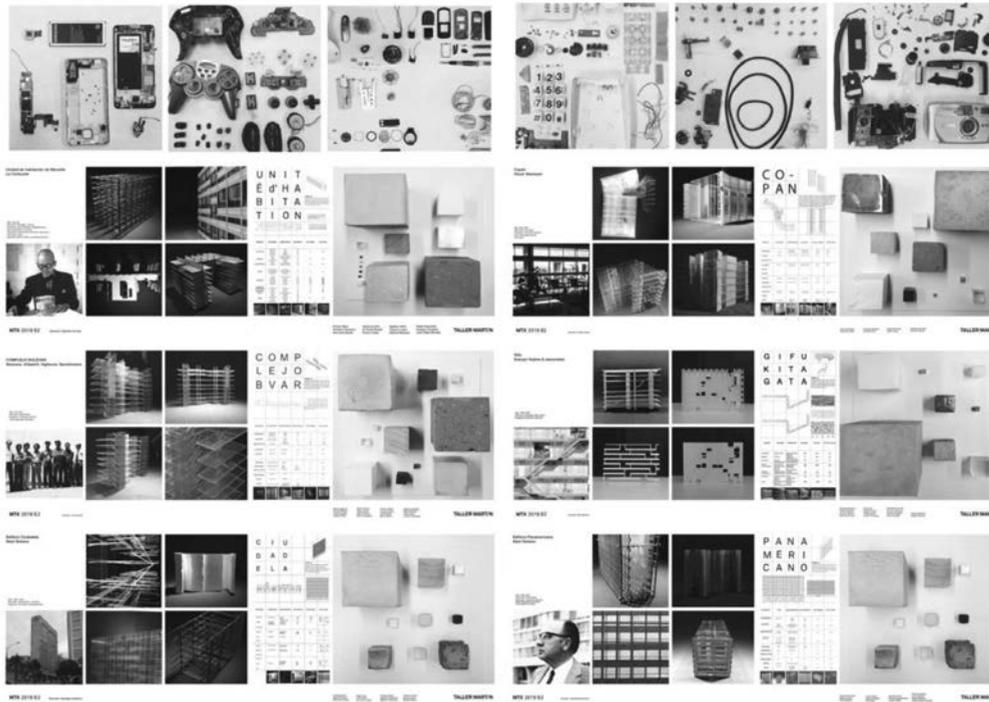
PTE: Materia

A principios de este siglo se publicó el conocido libro *Material World*,⁵ en el que se catalogan y describen casi cuatrocientos materiales nuevos disponibles en el mercado holandés. Una avalancha de nuevos materiales y la posibilidad de crear otros (inertes y, por supuesto, también vivos) nos espera a la vuelta de la esquina. En este relativamente novedoso estado de cosas es necesario trascender la aplicación de recetas acerca de «para qué, en qué circunstancias y de qué manera se utiliza un determinado material» en favor de conocer la materia y sus atributos de cara al diseño de nuevos materiales y componentes con los que imaginar arquitectura.

El curso PTE Materia desafiaba a los estudiantes a diseñar, construir y deconstruir sistemas espaciales recurriendo a aplicaciones novedosas de materiales tradicionales (ticholos, tejas y ladrillos cerámicos, alfájas de madera, placas de contrachapado y paneles de CLT) con la condición de asegurar el posible reúso de todos los elementos constitutivos al final del proceso.

Luego de un arduo proceso de proyecto colectivo, negociación de diseño, metraje, presupuestación y compra de los materiales, los estudiantes construyeron con sus limitados recursos (su dinero, su capacidad organizativa, su disponibilidad de herramientas, sus destrezas manuales) un artefacto que habita el patio de la FADU durante dos semanas para luego desaparecer.

5. AA. VV. (2016). *Material World. Innovative materials for Architecture and design.* Amsterdam: Frame Editors.



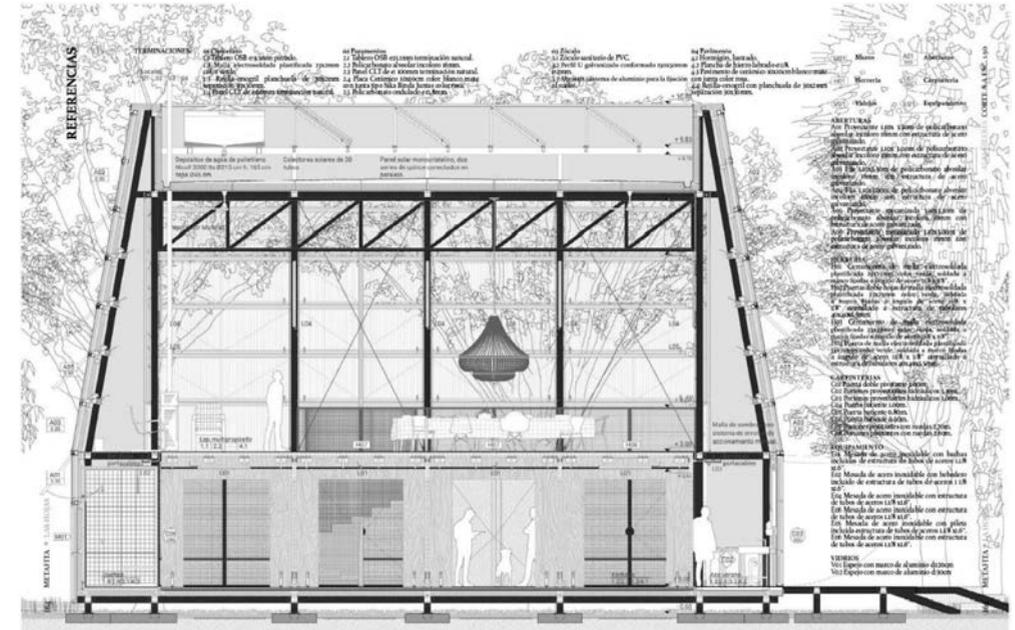
PTE: Matrix

En tanto una de las definiciones posibles de la arquitectura es dar forma a la materia y transformarla en espacio —habitable— según las pautas que la sociedad dispone en un determinado momento (cultura, tecnología, hábitos, entre otros), Matrix se ha propuesto recorrer el sentido inverso de la arquitectura y deconstruir un edificio, como se desarma un artefacto de uso cotidiano, para reconocer, interpretar y cuantificar su esencia material.

Apoyados en aquellos ejemplos cuyo diseño se basa en el uso de distintos modelos de repetición, vinculados tanto a la dimensión compositiva como constructiva y a través del uso de patrones que simplifican su diseño y construcción, el proyecto es sometido a su propia deconstrucción que, mediante taxonomías analíticas, clasifica y da nombre a sus múltiples componentes en colecciones que, a modo de inventarios operativos, permiten conocer y cuantificar su matriz original.

Hemos diseccionado completamente seis edificios⁶ hasta el nivel del componente más pequeño, para luego organizarlos por material que, una vez cuantificado, se expresa en un conjunto abstracto de geometrías simples que, como rimas visuales, expresan y hacen visible la naturaleza esencial de la arquitectura.

6. La Unidad de Habitación de Marsella (Le Corbusier), el Panamericano y el Ciudadela (Raúl A. Sicheo), el Copan (Oscar Niemeyer), Gifu (Kasuyo Sejima), Complejo Habitacional Bulevar Artigas (Ramiro Bascans, Thomas Sprechmann, Héctor Vigliacca, Arturo Villaamil, CCU).



TFC

Nuestro curso de TFC se plantea como la síntesis de todas las variables del proyecto arquitectónico, procurando la integración creativa de prácticas, técnicas y materiales que se aplican al desarrollo de un proyecto con una línea argumental consistente y de temática libre.

La enseñanza en relación con la tecnología se basa en tres líneas estratégicas. En primer lugar, la estimulación de los abordajes fuertemente experimentales y el manejo de materiales y técnicas constructivas novedosas, lo que abre un campo de investigación y ensayo que da pie a fructíferas asesorías especializadas externas.

En segundo lugar, la incorporación temprana de los subsistemas configura un aporte valioso para la imbricación de múltiples variables, sostiene la idea de arquitectura como sistema complejo y entrena en el intercambio activo de los futuros arquitectos con los especialistas.

Por último, la figura del Docente de *Proyecto-Construcción*, ejercida por un arquitecto con amplia trayectoria en proyecto y ejecución, es quien acompaña y procura, junto con el *Docente Guía*, la articulación conceptual y material desde el diseño de la estructura, la evaluación de sistemas constructivos, el estudio integral de la envolvente, el desarrollo de la *unidad de detalle*, la visualización de la producción, la gestión de obra y el proceso de montaje.

Tu centro educativo, tu casa

Un proyecto de apoyo a la gestión edilicia

PALABRAS CLAVE

MANUAL, MANTENIMIENTO, BUEN USO, CUIDADO, DISFRUTE

Resumen

Cada vez que adquirimos un elemento complejo, desde una cafetera a un auto, recibimos un manual de uso con indicaciones precisas de sus prestaciones: cómo usarlo correctamente, cómo mantener sus piezas o componentes y cuándo es necesario reemplazarlas. La arquitectura, que es un sistema aún más complejo, no solo involucra aspectos tecnológicos sino también del espacio en el cual vivimos y desarrollamos nuestras actividades. Sin embargo, lo recibimos sin la información básica de cómo utilizar los espacios y las instalaciones ni cuáles son sus prestaciones. Los edificios educativos de la ANEP no son una excepción.

El *Manual de uso, gestión y mantenimiento de edificios educativos de ANEP* fue creado para solucionar esta situación. La publicación busca estimular hábitos de cuidado y preservación de los centros

La información contenida en el manual está dirigida al equipo de gestión del edificio y ofrece pautas para su uso, adecuado mantenimiento y para aprovecharlo al máximo. Se muestra la potencialidad de los diferentes sectores del edificio y las posibles ubicaciones de los equipamientos sugeridos, con el fin de motivar a los usuarios a intervenir en sus centros de forma responsable y transformarlos en un lugar propio donde puedan aprender, enseñar y disfrutar de las actividades que allí se desarrollan.

MARÍA NELA CAMACHO
ANDREA GNESETTI

Arquitecta (Farq, Udelar, 1991). Programa de actualización Gestión de la Infraestructura Educativa (Centro de Posgrados, Facultad de Arquitectura, UBA, 2007). Se desempeñó como arquitecta en la ANEP (1996-1995) y en UTU-BID (1996-1999). Jefa de Supervisión y Gestión de Obras en Memfod (2000-2006). Coordinadora del Área de Infraestructura en Paemfe (2006-2011). Directora sectorial de Infraestructura de la ANEP (2011-2014). Asesora técnica del CES y el Codicen (2015-2024). Coordinación y redacción de *Pautas y normas básicas de arquitectura para centros educativos de la ANEP* y *Manual de uso, gestión y mantenimiento de centros educativos de ANEP*.

Arquitecta (Farq, Udelar, 2004). Se desempeñó como arquitecta Paemfe-ANEP (2002-2024). Docente (FADU-Udelar, 2021). Integrante del equipo de elaboración de *Manual de uso, gestión y mantenimiento de centros educativos de ANEP*.

Introducción

Cada vez que adquirimos un elemento complejo, desde una cafetera a un auto, recibimos un manual de uso con indicaciones precisas de sus prestaciones: cómo usarlo correctamente, cómo mantener sus piezas o componentes y cuándo es necesario reemplazarlas. La arquitectura, que es un sistema aún más complejo, no solo involucra aspectos tecnológicos sino también del espacio en el cual vivimos y desarrollamos nuestras actividades. Sin embargo, lo recibimos sin la información básica de cómo utilizar los espacios y las instalaciones ni cuáles son sus prestaciones. Los edificios educativos de la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) no son una excepción. Históricamente, estos edificios se han entregado a las comunidades educativas sin ninguna instrucción de uso. En algunos casos de edificios nuevos, se proporcionaba un documento específico para cada centro, elaborado por la empresa responsable de la construcción, que contenía información técnica básica, principalmente relacionada con la sustitución de elementos como luminarias, sanitarios, etcétera.

El *Manual de uso, gestión y mantenimiento de edificios educativos de ANEP* fue creado para solucionar esta situación.¹ El equipo de trabajo estuvo integrado por arquitectos representantes de diversas oficinas de infraestructura de la ANEP.² La información contenida en el manual está dirigida al equipo de gestión del edificio y ofrece pautas para su uso, adecuado mantenimiento y para aprovechar al máximo toda su potencialidad espacial.

Los técnicos que crearon el documento contaron con el apoyo de los equipos de gestión de todos los centros educativos de la ANEP, quienes respondieron un cuestionario relacionado con los problemas edilicios más recurrentes y sus aspiraciones respecto del manual. Las comunidades educativas de todo el país enviaron sus requerimientos sobre la información relevante que necesitaban y el formato que entendían más fácil de interpretar. Por esta razón es que el manual está realizado en forma de fichas con predominio de la información gráfica y visual.

Conocer el edificio y actuar

La infraestructura educativa de la ANEP presenta una gran variedad de formatos arquitectónicos. Algunos son diseños únicos, ya sea por la relevancia al momento de su construcción o por la especificidad de la propuesta educativa que plantea el centro. Sin embargo, la gran mayoría de los edificios responden a tipologías creadas como respuesta a las propuestas educativas, disponibilidad financiera, soluciones tecnológicas específicas, para resolver patologías recurrentes o necesidades del momento tales como sostenibilidad, optimización de recursos, flexibilidad, entre otros. En todos los casos, el común denominador es dar respuesta a las propuestas educativas vigentes.

1. El «Manual de uso, gestión y mantenimiento de edificios educativos de ANEP» fue creado en el marco de la Resolución n.º 1245/23, del Consejo Directivo Central, Acta n.º 17, del día 31 de mayo de 2023.

2. El equipo técnico de producción del documento estuvo integrado por la arquitecta María Nela Camacho (coordinación), el arquitecto Pedro Barrán, la arquitecta Andrea Gnesetti, la arquitecta Patricia Flores y el arquitecto Hernán Ottati.

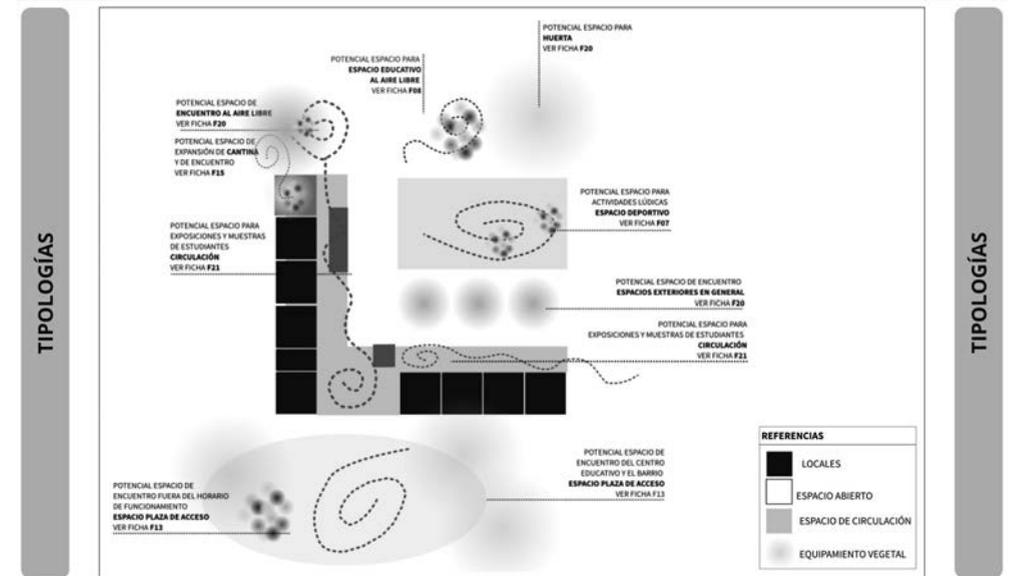


IMAGEN 1. TIPOLOGÍA EN L. *MANUAL DE USO, GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS EDUCATIVOS DE ANEP* (2024, P. 21).

A lo largo de la historia de la ANEP, han surgido diferentes tipologías arquitectónicas que, en algunos casos, se repitieron en distintos períodos con ajustes específicos, mientras que otras se concentraron en momentos particulares.

En el primer grupo se encuentran las tipologías de edificios construidos alrededor de un patio con circulaciones techadas pero abiertas, edificios con patio interior y circulación cerrada, edificios con planta en L, edificios con hall pasante y circulación longitudinal amplia y edificios con circulación longitudinal pasante (tipología utilizada principalmente en Educación Primaria).

En el segundo grupo se encuentran las tipologías de edificios compactos con hall mediterráneo con algunos locales interiores sin ventilación ni iluminación natural (década de 1980), edificios compactos de doble crujía de la década de 1990, edificios con hall amplio y pasante —de los cuales hay pocos ejemplos—, particularmente de Educación Secundaria, edificios con planta en espina de pescado —tipología que no se repitió mucho por su alto costo debido al gran desarrollo de fachadas— y edificios con patio central y salidas múltiples (décadas de 1980 y 1990).

En este capítulo del manual se plantean, en forma esquemática, las tipologías más utilizadas en la ANEP y las posibles intervenciones que puede hacer la comunidad educativa. Se sugiere la creación de espacios de encuentro de estudiantes y docentes en circulaciones, halls y espacios exteriores. Se muestra la potencialidad del hall de acceso y distribución como espacio de expansión de la biblioteca, sala de lectura recreativa, exposiciones y/o muestras de trabajos realizados por estudiantes, y en los espacios exteriores se propone la

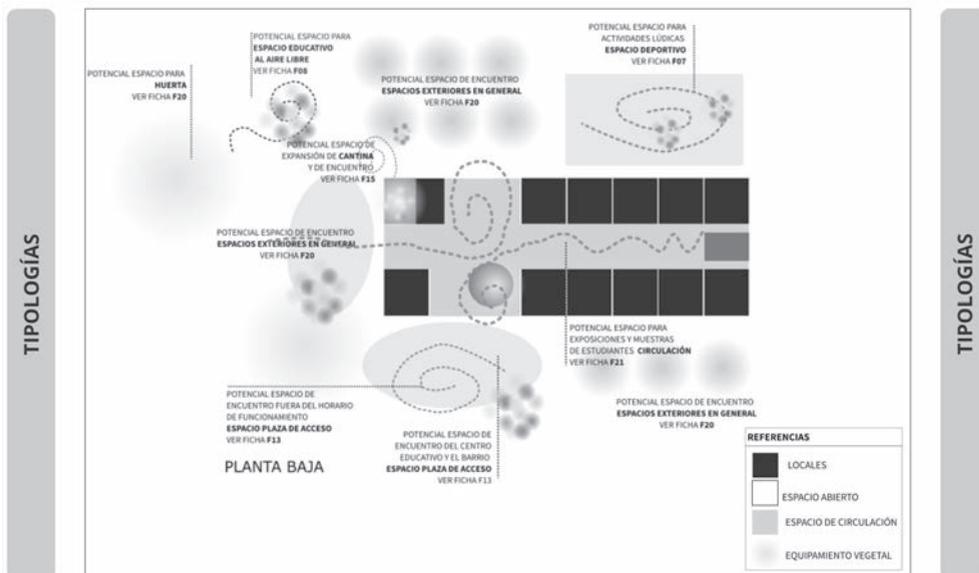


IMAGEN 2. TIPOLOGÍA COMPACTA, PLANTA BAJA. MANUAL DE USO, GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS EDUCATIVOS DE ANEP (2024, P. 27).

incorporación de una huerta, espacio educativo al aire libre y expansión de la cantina o del comedor.

En cada tipología se expone la potencialidad de los diferentes sectores y las posibles ubicaciones de los equipamientos sugeridos, con el fin de motivar a los usuarios a intervenir en sus centros de forma responsable y transformarlos en un lugar propio donde puedan aprender, enseñar y disfrutar de las actividades que allí se desarrollan.

Tareas indispensables

Con el fin de facilitar el mantenimiento, la publicación busca estimular hábitos de cuidado y preservación de los centros. Para colaborar con el equipo de gestión del edificio, se creó un calendario de tareas indispensables para garantizar un mantenimiento mínimo y preventivo. Este se presenta en forma de cronograma y permite visualizar y organizar las tareas de manera clara. Se busca que el equipo de gestión pueda identificar y cuantificar las acciones que deben llevarse a cabo en el centro en beneficio de la construcción y su conservación.

Las tareas se clasifican en diarias, semanales, quincenales, mensuales y anuales de acuerdo a la periodicidad de actuación que necesitan los componentes. Entre las tareas más importantes para mantener un ambiente saludable, especialmente en aulas y otros locales de alta ocupación, se destacan la

limpieza, la ventilación natural y la desinfección de baños. Con el fin de preservar las instalaciones y evitar patologías recurrentes se indican el barrido de la azotea y la limpieza de la instalación sanitaria.

Elementos del edificio

El objetivo principal de este manual es capacitar a la comunidad educativa, especialmente al equipo de gestión, para que pueda identificar y analizar los componentes del edificio que podrían generar emergencias o afectar el correcto funcionamiento. Para facilitar la información, se presenta en un formato de fichas dobles diferenciadas por colores según el tipo de elemento (horizontales, verticales o instalaciones), lo que permite una consulta clara, sencilla y rápida.

La estructura de las fichas incluye:

- **Descripción del elemento:** cada ficha incluye una explicación detallada del componente correspondiente (paredes, techos, sistemas eléctricos, etcétera) y especifica su ubicación dentro del edificio y su importancia en el funcionamiento general de este.
- **Potenciales emergencias o problemas:** se detallan las patologías o fallas comunes que podrían afectar el elemento. Esta información es fundamental para quienes no están familiarizados con los términos técnicos o con los problemas que puedan surgir, y permite una detección temprana de riesgos. Por ejemplo, visualización de humedades o filtraciones por deterioro de la impermeabilización de la cubierta o fisuras en fachadas y muros.
- **Recomendaciones de mantenimiento:** se brindan instrucciones prácticas para el mantenimiento preventivo, con el fin de prolongar la vida útil del elemento y garantizar que el edificio continúe cumpliendo con las prestaciones para las cuales fue diseñado. Además, se ofrecen sugerencias sobre la utilización adecuada del componente, incentivando el buen uso y cuidado con el fin de aprovechar sus instalaciones al máximo. Como ejemplo, en lo referido a las instalaciones eléctrica, sanitaria o en la estructura se indica que solo podrán ser intervenidas por un técnico especializado de la ANEP.
- **Acciones en caso de emergencia:** se proporciona una guía sencilla sobre los pasos a seguir en caso de que el elemento presente un problema. Esto puede incluir los contactos de los técnicos referentes o las acciones inmediatas a realizar, de modo que se garantice una respuesta eficiente ante cualquier emergencia.

Los elementos del edificio se han clasificado en tres categorías, identificadas con un color específico para facilitar su identificación. (escanear QR)

- Elementos horizontales (color amarillo): incluyen cubiertas y techos, pisos, pavimentos y zócalos.



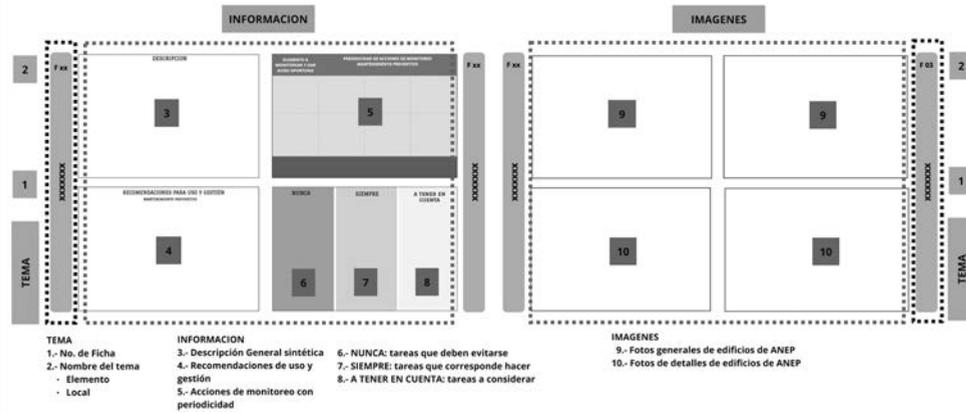


IMAGEN 3. MODELO DE FICHA. MANUAL DE USO, GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS EDUCATIVOS DE ANEP (2024, P. 46).

- Elementos verticales (color verde): abarcan fachadas, aberturas, muros, tabiques y revestimientos.
- Instalaciones (color violeta): comprenden instalaciones sanitarias, eléctricas, de gas y de incendio.

El manual está diseñado para comunicar de manera inmediata y eficaz los riesgos potenciales, los cuidados necesarios y las acciones a tomar en caso de problemas. Al mostrar los aspectos técnicos y las posibles patologías de los elementos se busca asegurar una respuesta rápida ante emergencias y mejorar la gestión del mantenimiento preventivo.

El propósito del manual no es solo ofrecer una guía técnica exhaustiva, sino también fomentar un mayor sentido de responsabilidad y cuidado por parte de todos los usuarios, con el objetivo de prolongar su vida útil y funcionalidad en idénticas condiciones originales.

Locales del edificio

Los aprendizajes de calidad se logran en espacios disfrutables, confortables y adecuados a la propuesta pedagógica del centro. Como se mencionó anteriormente, las comunidades educativas pueden realizar algunas intervenciones en el edificio para adaptarlo a sus necesidades. Estas intervenciones suelen ser adecuaciones simples, particularmente relacionadas con la disposición del equipamiento mobiliario. Para ello, es necesario conocer muy bien sus instalaciones, sus potencialidades y sus limitaciones constructivas y espaciales.

Con el fin de facilitar este conocimiento y en consonancia con las funciones que allí se desarrollan, los locales del edificio han sido clasificados en seis componentes según su función: componente pedagógico, componente ges-

ción, componente servicios, componente circulación, componente espacios exteriores y componente accesos.

Todos los componentes tienen igual importancia, ya que su diseño y equipamiento deben impactar de manera positiva y estimular el aprendizaje. En este sentido, el aporte de quienes viven el edificio —docentes, estudiantes, equipos de dirección, funcionarios y demás integrantes de la comunidad educativa— es fundamental.

En el manual se plantean las posibles actividades y tipos de uso para cada local, las condiciones deseables, algunas sugerencias de intervención del espacio y recomendaciones para su correcto uso y gestión.

Muchas veces los integrantes de las comunidades educativas (docentes, equipos de dirección y estudiantes) no conocen las condiciones ni las características físicas de cada local necesarias para cumplir adecuadamente con la función para la cual fue creado. Este documento busca informar sobre las exigencias mínimas necesarias para motivar a su solicitud o, si está al alcance del equipo de gestión, que puedan incorporarlas.

COMPONENTE PEDAGÓGICO

En este componente se incluyen las aulas comunes, aulas especializadas, laboratorios, aulas-taller, espacio educativo al aire libre, espacios deportivos, espacios de recreación, comedor, biblioteca y espacio polivalente. Según el documento *Pautas y normas básicas de arquitectura para centros educativos de la ANEP*, que rige las construcciones de esta institución desde agosto de 2023, los locales

F 11

HALL Y ESPACIO POLIVALENTE



F 11

HALL Y ESPACIO POLIVALENTE

IMAGEN 4. FICHA HALL Y ESPACIO POLIVALENTE. MANUAL DE USO, GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS EDUCATIVOS DE ANEP (2024, P. 131).

de este componente comparten características como permeabilidad visual hacia áreas de circulación y al espacio exterior, optimización espacial y flexibilidad.

La flexibilidad para cambios emergentes involucra todo el edificio, desde la estructura hasta la ubicación de las instalaciones. El documento sugiere el uso de equipamiento fijo (placares) o cerramientos livianos para la separación entre aulas y/o entre aula y circulación, a los efectos de facilitar su remoción en el caso de futuras adecuaciones. Estos conceptos ya se estaban aplicando en los edificios de la ANEP de la última década.

En todo el capítulo de referencia se motiva a los usuarios a incorporar dispositivos en los muros que permitan exponer trabajos o información relacionados con el conocimiento que se construye y transfiere entre docentes y estudiantes. Incluso el piso puede ser utilizado como apoyo pedagógico, siempre que se cuiden las instalaciones. Se recomienda, en todos los casos de intervención, consultar al arquitecto referente del centro en forma previa.

COMPONENTE CIRCULACIÓN

Las circulaciones, tanto interiores como exteriores y tanto verticales como horizontales, no solo vinculan físicamente los componentes del edificio, sino que también pueden ser utilizadas como lugares de encuentro y aprendizaje. Los cerramientos verticales resultan ideales para exposiciones o proyectos artísticos que se alineen con la propuesta educativa del centro.

Además, cuando el espacio lo permite, la inclusión de equipamiento mobiliario colabora en la transformación de un simple corredor en un estímulo a la imaginación, al aprendizaje y al encuentro.

COMPONENTE ACCESOS

El centro educativo cumple la función social de impartir conocimiento y de irradiar cultura. En este sentido, el acceso se convierte en el articulador entre el edificio y el barrio, asimilándose a una plaza, con un sector de uso público y otro de uso privado para la comunidad educativa. El acceso público puede ser utilizado por los vecinos fuera del horario escolar, y la inclusión de equipamiento fijo adecuado permitirá el descanso, el intercambio o el aprendizaje a través del Plan Ceibal. Los materiales deben ser resistentes a la intemperie y al posible vandalismo.

COMPONENTE ESPACIOS EXTERIORES

En el entendido de que en todos los lugares del centro educativo se aprende, enseña y transfiere conocimiento, los espacios exteriores tienen que adecuarse para este fin. Se sugiere la utilización de equipamiento vegetal de diferentes aromas, colores y texturas con el fin de promover la experimentación y exploración.

Consejos de gestión

Para que el centro educativo no se limite a ser un contenedor de actividades, sino que se convierta en un apoyo a la función pedagógica para la cual fue creado, se necesita un adecuado diseño arquitectónico y una buena gestión edilicia.

En el *Manual de uso, gestión y mantenimiento de edificios educativos de ANEP* se presentan propuestas pensadas para apoyar a docentes, estudiantes y equipos de gestión en este trabajo conjunto de moldear el edificio a la medida de la comunidad que lo habita.

Los estudiantes y la mayoría de los docentes permanecen gran parte de su vida en un centro educativo, por lo que se puede asimilar a su segundo hogar. Considerando este supuesto, la pregunta motivadora que se plantea en el manual es «Si este fuera tu hogar, ¿qué intervención harías, sin grandes inversiones, para mejorarlo?» (ANEP, 2023, p. 178).

Con este disparador se convoca a crear un equipo de gestión que comprometa no solo al director y al secretario del centro, como es habitual, sino que involucre también a estudiantes, docentes, funcionarios y padres que quieran participar. De esta manera se intenta sensibilizar a toda la comunidad en esta tarea de descubrir, usar, cuidar, disfrutar y mantener el edificio educativo.

En paralelo, se sugiere la realización de talleres de sensibilización referente al buen uso, cuidado y mantenimiento del edificio junto con jornadas de relevamiento y evaluación de sus instalaciones. Es importante que la comunidad verifique que los espacios, la distribución del equipamiento y el uso que se le está dando cumplan con sus necesidades y expectativas. En caso contrario, corresponderá hacer los ajustes sugeridos en el documento, siempre con la anuencia del arquitecto referente de la ANEP.

Con las indicaciones sobre qué acciones llevar a cabo, cuáles evitar y qué aspectos es importante tener en cuenta, se busca guiar a los usuarios en su transformación, con el fin de que todos puedan apropiarse de las instalaciones y el equipamiento y, de esta forma, hacer suyo el lugar.

Conclusión

Cuando los técnicos de la ANEP realizaban talleres con comunidades educativas en centros de Educación Secundaria, en el marco del proyecto «Arquitectura en clave educativa: el Edificio Educador», con el fin de promover buenas prácticas en el uso y disfrute de los edificios, las propuestas que surgían desde los estudiantes y docentes eran muy creativas.

Por experiencia, sabemos que cuando se da a los jóvenes la oportunidad de participar en la búsqueda de mejoras en los centros, la respuesta y el involucramiento son muy positivos. Cuando hay participación en la creación de los lugares donde se habita, el cuidado y el mantenimiento son mayores y, por lo tanto, la inversión a largo plazo resulta menor.



IMAGEN 5. FICHA GESTIÓN DEL EDIFICIO. MANUAL DE USO, GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS EDUCATIVOS DE ANEP (2024, P. 179).

En definitiva, este manual no es solo una guía para la gestión eficiente de los recursos, sino que también promueve el sentido de pertenencia y responsabilidad en la comunidad hacia el centro, el barrio y la ciudad.

Referencias bibliográficas

- ANEP (2024). *Manual de uso, gestión y mantenimiento de edificios educativos de ANEP*. <https://www.anep.edu.uy/manual-uso-gesti-n-y-mantenimiento-edificios-educativos-anep>
- ANEP (2023). *Pautas y normas básicas de arquitectura para centros educativos de la ANEP*. <https://www.anep.edu.uy/15-d/normativa-para-edificios-educativos-anep>
- Castro, L. (2017, 5 de octubre). Estudiantes y docentes buscan «transformar los liceos» con el proyecto Arquitectura en clave educativa: Edificio Educador. *La Diaria Educación*. <https://ladiaria.com.uy/educacion/articulo/2017/10/estudiantes-y-docentes-buscan-transformar-los-liceos-con-el-proyecto-arquitectura-en-clave-educativa-edificio-educador/>
- Muntañola, J. (1974). *La arquitectura como lugar. Aspectos preliminares de una epistemología de la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.



Aprendizajes en las interacciones entre proyecto y técnica

Taller Schelotto

PEDRO BARRÁN
MAURICIO CHORBADJIÁN
PABLO INZAURRALDE

PALABRAS CLAVE

PROYECTO EJECUTIVO, DIÁLOGO, INTEGRACIÓN, CRÍTICA, EJERCICIO PROFESIONAL

En los últimos años, el colectivo del Taller Schelotto se ha planteado la necesidad de revisar los fundamentos y las propuestas académicas de las distintas unidades curriculares. Uno de los temas en discusión ha sido las relaciones entre proyecto y técnica. Al respecto, se han vinculado distintas unidades curriculares, por medio de intercambios docentes y clases teóricas, por ejemplo, entre Proyecto y Representación, Proyecto Edificio, Proyecto de Tema Específico, y Trabajo Final de Carrera (TFC).

En este texto nos enfocaremos en las relaciones entre proyecto, técnica, y tecnologías trabajadas en TFC, unidad curricular transversal que ha estado presente en la mayoría de las acciones mencionadas. Este enfoque es deudor de la historia de TFC en el Taller Schelotto y de su genealogía, desde sus adaptaciones y reformulaciones a lo largo del tiempo ante los cambios de los planes de estudio, y, principalmente, de los distintos colectivos docentes que lo han integrado.

Trabajo Final de Carrera y sus diferentes abordajes

La unidad curricular transversal de TFC en el conjunto de los talleres de proyecto de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) ha llevado a cabo experiencias de enseñanza-aprendizaje en las que ha enfocado de modo integral la tecnología desde el proyecto, involucrando otras disciplinas y espe-

1. Los objetivos generales de TFC son «ejercitar y consolidar la capacidad integradora del estudiante en relación a los contenidos involucrados en el tránsito formativo a partir de un trabajo con una fuerte vocación de Proyecto» y «promover en los estudiantes de TFC el desarrollo de un pensamiento proyectual integral y complejo, que involucre a las diferentes especificidades que componen a la Arquitectura». Los objetivos específicos son «integrar todos los factores de proyecto incluidos los subsistemas técnicos», «confeccionar recaudos que describan el objeto proyectado (o una porción del mismo) con el rigor necesario para su eventual metraje, presupuestación y ejecución» y «realizar una reflexión disciplinar completa en relación a un tema-programa-asunto formulada y dirigida por el estudiante en coordinación con los docentes y asesores especializados» (FADU, 2017).

2. El equipo docente es el siguiente: en Proyecto, Arq. Mauricio Chorbadian, Dr. Arq. Pedro Barrán, Arq. Ana Fernández, Mg. Arq. Pablo Inzaurre, Arq. Juan Losada, Dr. Arq. Jorge Nudelman, Dr. Arq. Jorge Tuset; asesores: Arq. Mauricio Chorbadian y Arq. Sergio Corredera (Construcción), Ing. Fernando Lambí (Estructura), Arq. Gerardo Rodríguez (Sanitario), Ing. Gonzalo López (Eléctrico), Arq. Macarena Riso (Iluminación), Arq. Agustín Bertolotti (Térmico Artificial), Mag. Arq. Magdalena Camacho (Térmico Natural), Arq. Mariela Angerosa (Incendios), asistente, Arq. Diego Rivero (Gestión).

cialidades. Asimismo, respecto de los objetivos específicos de TFC,¹ la aproximación de los estudiantes a los conocimientos y prácticas de profesionales especializados puede entenderse como una oportunidad para desarrollar metodologías y didácticas que profundicen en la generación de aprendizajes específicos de grado, que intenten ampliar el campo de inserción laboral de los egresados y que, a su vez, aporten a su formación continua.

TFC del Taller Schelotto (TFC TS) plantea un enfoque técnico constructivo al inicio del proceso de proyecto, de modo que las exigencias y condicionantes de la resolución técnica —constructiva, estructural e instalaciones— fomenten el ejercicio de la reflexión crítica y potencien el resultado del proyecto de arquitectura.²

Así, entendemos que convergen distintos abordajes de la temática que vincula el proyecto con la técnica y la tecnología. Uno de ellos es el desarrollo de habilidades que incorporan pensamiento y reflexión a las técnicas específicas de proyecto de arquitectura —respecto de lo cual, en caso de aportaciones de conocimiento nuevo podríamos aceptar que incursionasen en el ámbito del desarrollo tecnológico—. Otro abordaje es el trabajo en taller sobre conocimientos constructivos y de especialidades convergentes en los proyectos, en el diálogo con la experiencia previa de estudiantes y docentes.³ Cabe resaltar además la importancia del abordaje que propone una mirada crítica respecto de la enseñanza, enfocada en el desarrollo de diversos ejercicios profesionales, en relación con la situación actual del medio, y posibles aportes al desarrollar los ejercicios considerando necesidades sociales concretas.

¿Para qué?

El objetivo general de TFC TS es trabajar la resolución de los proyectos desde una reflexión crítica, frente a la problemática propuesta y a la resolución integral con los enfoques tecnológicos. Y los objetivos particulares son desarrollar un proyecto de arquitectura de fase ejecutiva desde la técnica, próximo a la práctica profesional, en el cual desde las primeras ideas se integren aportes y exigencias de las especialidades; trabajar de manera coordinada la propuesta de arquitectura, su fundamento, exigencias y las verificaciones de la viabilidad de las soluciones en cada asesoría; complementar la formación técnica adquirida, reordenar y propender a la construcción de metodologías de trabajo; aportar a la inserción de perfiles técnicos en la práctica arquitectónica en el medio y a la formación continua.⁴

Considerando los distintos aportes reunidos en el taller sobre los proyectos —fundamentos teóricos, conocimiento históricos, constructivos, tecnológicos—, nos cuestionamos las prácticas de la arquitectura. A partir del diálogo y del desarrollo de prefiguraciones acerca de la arquitectura construida, resuenan búsquedas, pausas, que devienen en reflexiones sobre el proyecto, metodologías de trabajo en construcción, el desarrollo de habilidades y destrezas relacionadas con conocimiento técnico necesario (figura 1).



FIGURA 1. TRABAJO DE TFC TS, ANTONELLA CANAPAL Y ALEXANDER PÍRIZ, 2020.

¿Cómo?

La comprensión de la arquitectura como arte de construir puede realizarse por medio de categorías estéticas. Así es posible integrarlas en el espacio configurado por la estructura, el cuerpo anatómico de la arquitectura, en una cuidada exploración de los materiales puestos juntos: la percepción, el sonido, la luz, la temperatura, la belleza, el contexto y la coherencia (Zumthor, 2019).

Desde la selección de los materiales hasta la definición de los encuentros y detalles constructivos. Desde la selección de la estructura hasta la configuración del espacio, las luces, las sombras, lo horadado y lo ensamblado. Desde las texturas percibidas como representaciones formales táctiles hasta las resonancias del sonido entre los materiales y el lugar. Si revisamos la arquitectura que vivimos, seguramente podamos encontrar algunas búsquedas de experiencias estéticas y cómo ha sido resuelta la integración de asesorías y detalles constructivos. Para ello, podemos pensar el diálogo coordinado en el ejercicio de la arquitectura en el proyecto, con los asesores y especialistas, necesario para la colaboración y construcción de un producto arquitectónico colectivo (figura 2).

3. Entendemos el diálogo en el sentido que expresa Juan Herreros entrevistado por Alberto Peñín (2017, p. 5): «El diálogo como instrumento de proyecto. Posicionarse a través del diálogo, sin ideas preconcebidas ni prejuicios, frente a una situación, para transformarla en generadora de arquitectura, supone entender el proyecto como el fluir de un estado mental colectivo distinto de aquella posición estática y unipersonal de la arquitectura de otros tiempos».

4. En relación con estos objetivos, se plantea desarrollar las siguientes capacidades: generar por medio del proyecto una síntesis que muestre...



FIGURA 2. TRABAJO DE TFC TS, MELHANY PERDOMO Y CAMILA PEREYRA, 2019.

...consistencia conceptual, exploración y estudio de la innovación de las técnicas y tecnologías aplicadas a la construcción; gestionar el proyecto, determinar sus alcances y administrar recursos; considerar restricciones como oportunidades; incorporar un lenguaje y una expresión técnica adecuada para el ejercicio profesional; desarrollar una conducta dialogal con asesores respecto de las posibles soluciones y de la selección, evaluación y aplicación de las tecnologías disponibles; coordinar de modo coherente las resoluciones de las diferentes asesorías; elaborar y defender críticamente el proyecto; identificar áreas de interés disciplinar.

5. Respecto de la transversalidad, podemos aceptar que en TFC la reflexión teórica está presente en los hechos. Se escriben textos con fundamentos de las propuestas, se construyen argumentos que son importantes para fortalecer las decisiones, reflexionar...

Proyecto ejecutivo

Esta fase del proyecto requiere en su proceso un trabajo colaborativo. Su producto consiste en un conjunto de documentos para construir, para comunicar la información técnica destinada a otros técnicos, colegas, profesionales, constructores, y participantes del sistema productivo. Respecto de su proceso, esta fase puede ser el resultado de la aplicación de un saber hacer, aprendido como un oficio en el taller, en el que no se cuestionen demasiado las indicaciones de los profesores. O bien puede ser el resultado de exploraciones metodológicas en las que la planificación y la revisión crítica de distintos aportes propendan a un desarrollo de sistemas de trabajo.

Una carrera contra reloj atenta contra los espacios de reflexión y empuja en detrimento de nuestro trabajo. Muchas veces la presión del tiempo y la falta de experiencia y de planificación llevan a perder u olvidar por un momento esas búsquedas poéticas en relación con la exploración de tecnologías disponibles.

En este sentido se propone transitar el proceso de proyecto desde búsquedas arquitectónicas hacia la construcción de hojas de ruta, argumentos que fundamenten las acciones, prefiguraciones, elecciones de los sistemas constructivos, resolución de tensiones y exigencias de las especialidades, y el cuidado diseño del detalle constructivo.⁵ Un conjunto de relaciones, teórico y práctico, técnico y proyectual, que permita la interpretación de impredecibles prefiguraciones de experiencias de la arquitectura. En miras de obras construibles, que al final se enriquezcan e integren intencionalmente y de modo coherente las ideas principales de arquitectura, los aportes de las ingenierías, acondicionamientos e instalaciones (figura 3).

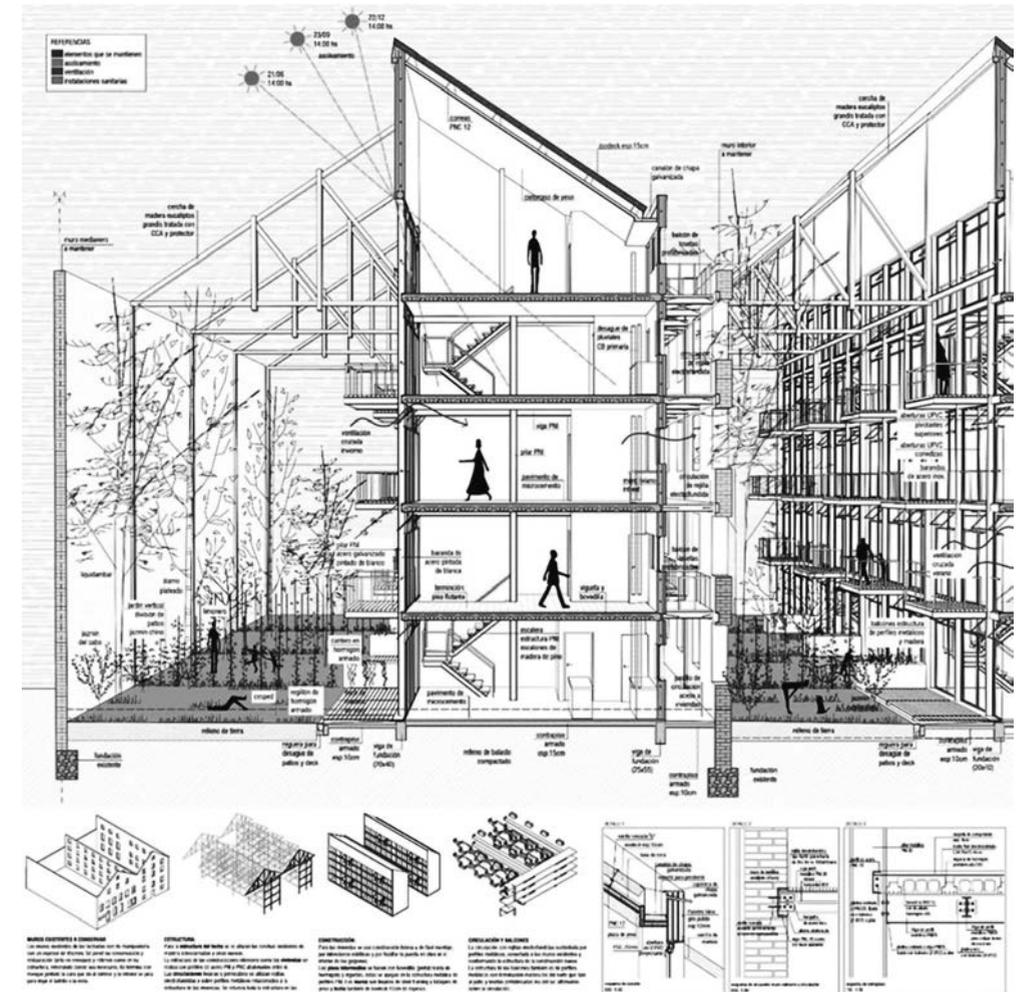


FIGURA 3. TRABAJO DE TFC TS, ROMINA PIUMA, 2020.

La tecnología se encuentra en un constante movimiento que exige nuevos aprendizajes. Por ello, la enseñanza de la arquitectura debe acompañar con reflexiones críticas la formación de profesionales, fortaleciendo distintas prácticas, en la búsqueda una formación continua y en el desarrollo de técnicas en un contexto laboral cada vez más exigente.

... y volver a interrogar la producción en los procesos de proyecto. Así, se plantean inquietudes para la construcción de un entramado de

coherencia que permita leer las propuestas y comprender las tensiones internas de las decisiones de proyecto, de modo que, verbalizadas en las defensas orales de

los estudiantes y puestas por escrito en sus entregas, complementen el proyecto. Estos fundamentos se desarrollan en los procesos de enseñanza-aprendizaje y se

comunican en los trabajos de los estudiantes. Sin embargo, formalmente aún no se ha incorporado el área de Historia, Teoría y Crítica al Trabajo Final de Carrera.

Trabajos citados

- FADU (2017). Programas de los cursos de la carrera de Arquitectura de FADU. Transversales. Trabajo Final de Carrera. Recuperado el 22 de marzo de 2023, de: <http://www.fadu.edu.uy/bedelia/files/2021/10/45.-TVS-Trabajo-Fin-de-Carrera.pdf>
- Peñín, A. (2017). Entrevista a Juan Herreros. *Palimpsesto* (16), 2-5. Recuperado de: <https://doi.org/10.5821/palimpsesto.16.5164>.
- Zumthor, P. (2019). *Atmósferas* (primera edición, cuarta tirada) (P. Madrigal, Trad.) Barcelona: Gustavo Gili.

Aprender haciendo

Metaproyecto del taller de arquitectura

PALABRAS CLAVE

TALLER DE PROYECTO, TÉCNICA, EXPERIENCIA ESTÉTICA, PENSAMIENTO PROYECTUAL, PROYECTO

Resumen

Este artículo procura reflexionar principalmente sobre la enseñanza del proyecto en el ámbito del taller y el papel de la tecnología en sus exploraciones e indagaciones en el desarrollo del pensamiento proyectual, en el cual las distintas fases y articulaciones de los procesos son expuestos a través del trabajo que el taller desarrolla en un determinado espacio físico y conceptual —el espacio del taller— y en un modo particular de conocer —aprender haciendo—. La finalidad no son meros artefactos, sino procesos desencadenantes de modos de pensar que caracterizan la actividad proyectual a partir de la praxis, más allá de sus productos y del oficio, que son necesarios pero no suficientes para la apropiación de un modo de ver, interactuar y transformar el mundo. Esto es posible a partir de dos aspectos fundamentales de la condición humana: la capacidad de crear instrumentos y la experiencia estética, en los términos que expone John Dewey en su libro *El arte como experiencia* (1934) y su proyección en la adquisición de conocimiento.

FRANCO COMERCI

Estudios de doctorado en Teoría y Práctica del Proyecto Arquitectura de la ETSAM, en 2004-2006. Estudios en el programa de doctorado de la UPC, departamento de Teoría, en 1987. Arquitecto por la Facultad de Arquitectura (Udelar), Montevideo, Uruguay, en 1986. Profesor titular de la Universidad de la República Oriental del Uruguay (Udelar) desde 1998 hasta la fecha. Ejercicio profesional en FC Arquitectos desde 1986 hasta el presente. Nominado para el Mies Crown Hall Americas Prize. Chicago, Estados Unidos, en 2014. Nominado para el 1st Mies van der Rohe Award for Latin American Architecture, Barcelona, España, en 1998.

«La apertura de nuevos campos metafóricos, su congruencia técnica, su repercusión topológica y su pertinencia en el contexto de la cultura contemporánea son lugares en los que la reflexión sobre las potencias de la técnica puede instalarse: no ya como saberes positivos o como reproposición nostálgica de la figuración maquinal sino como búsquedas de lo potencial en los límites de lo positivo: instrumentos que exploran otros contenidos, que estimulan la aparición de otros modelos, que plantean en última instancia repensar la técnica desde su doble acepción original (*techné*): como dominio de los medios instrumentales positivos y como actividad artística subjetiva, sin aceptar el carácter escindido con el que la práctica de la arquitectura se nos ofrece actualmente en sus momentos cognoscitivo y creativo.

Desbordar la organización de nuestra experiencia, abrir el pensamiento a lo impensado: tales pueden ser las tareas del constructor contemporáneo»

(ÁBALOS Y HERREROS, 1992)

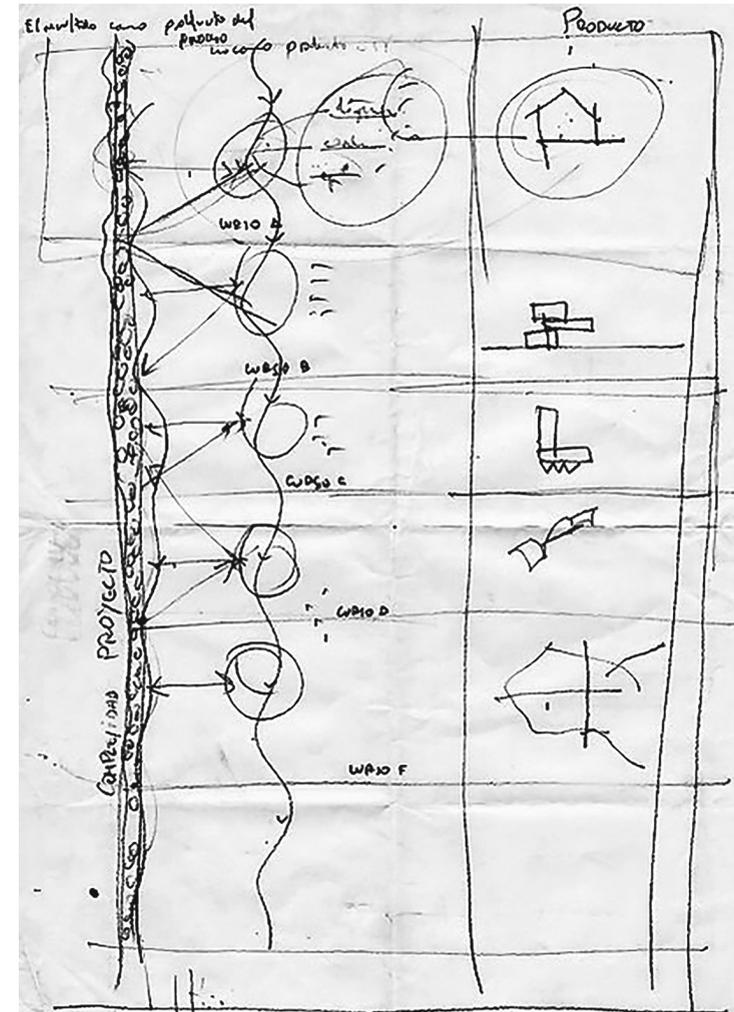
Introducción

Es evidente que la técnica es inherente a la producción arquitectónica, desde las posibilidades espaciales implícitas en los cambios tecnológicos a la materialidad y la construcción. Pero, sustancialmente, nos interesa dotar de sentido a los recursos tecnológicos, lo que significa «dotar de significado arquitectónico a las técnicas industriales» (Ábalos y Herreros, 1992, p. 17).

Esto supone la superación de la mera consideración de sus productos en sí mismos, despojándolos de su significación cultural para, en cambio, entender la técnica en su capacidad creativa y transformadora de la vida. Esto necesariamente implica considerar el potencial de la técnica dentro del proceso proyectual como una forma específica de pensamiento que se desarrolla a partir de la reflexión y en su práctica, definiendo en sus exploraciones el conjunto de elementos que hace a la condición arquitectónica.

Durante el proceso de formación, es en el taller de proyecto donde esta exploración se lleva a cabo, construyendo el aprendizaje de la destreza proyectual como el modo de desarrollo de un conocimiento específico. En oposición a la concepción del taller como un lugar de articulación de saberes de distinta índole que se encuentran en una práctica, transfiriendo solamente un oficio necesario, pero que, despojado de su capacidad reflexiva, se extingue en sí mismo, dado que se manifiesta como una habilidad carente de otro propósito.

En el taller, entonces, la técnica y los aspectos conceptuales, de igual manera que lo intuitivo y la sensibilidad, actúan simultáneamente mediados por la capacidad crítica, en un proceso recursivo que comprende un modo de pensamiento capaz de gestionar conformaciones materiales y no materiales, dirigidas a constituirse en plataformas para la vida.



El taller

Ámbito específico para el aprendizaje y la práctica del proceso proyectual.

La enseñanza en el ámbito del taller de proyecto abre la oportunidad de «diluir las diferencias entre el trabajo y la investigación en una unidad posible y deseable entre experiencia profesional y práctica investigadora y pedagógica del profesor [...]. Por un lado la asignatura no debe renunciar a su raíz tradicional que centra su interés pedagógico en la unión de la actividad pragmática y la investigadora docente; por otro, no parece que los cambios a proponer deban dirigirse a modificar sustancialmente los modos en que este magisterio se articula. Hay afortunadamente otras posibilidades para el contenido personal, y a

partir de aquí entendemos ya que ese contenido no es otra cosa que la actividad investigadora y docente que la pedagogía del proyecto debe incluir y el contenido pragmático que hará de tal binomio una asignatura; esto es, un conjunto de conocimientos útiles y necesarios para el ejercicio de la arquitectura».

(HERREROS, 1995)

Desde la consolidación del formato del «atelier beaux-arts», pasando por diferentes redefiniciones, como las experimentadas en la escuela de la Bauhaus y otros intentos alternativos más cercanos en el tiempo, como la Architectural Association (Londres, Reino Unido), el «taller de proyectos» se ha mostrado como el dispositivo idóneo para el aprendizaje de la práctica proyectual, a la vez que se ha conformado como el principal articulador de la enseñanza en las escuelas de arquitectura.

El taller de proyecto de arquitectura, y en particular el taller vertical, es una entidad única por su naturaleza, la cual tradicionalmente tenía un carácter dual: un espacio físico concreto, donde es posible desarrollar diferentes configuraciones de trabajo interactivo, en el que docentes y estudiantes de diferentes niveles dialogan entre sí en un espacio único. Un lugar de encuentros y de referencia de la actividad dentro de la formación y la currícula. Pero, fundamentalmente, el taller de proyectos es un espacio conceptual donde se desarrolla un enfoque pedagógico de síntesis e integración de ideas y habilidades, donde, a partir de la praxis, se construye un modo de pensamiento, «donde más que poner en práctica saberes, se adquieren y desarrollan —como en ningún otro lado— las capacidades específicas del pensamiento proyectual» (Schepps, 2021, p. 535).

El taller es el lugar donde se pone en evidencia la multiplicidad de tensiones que desencadenan el pensamiento proyectual, en un proceso reflexivo doble, ya que se manifiesta tanto en la formación y en el ejercicio docente como en los estudiantes, que ensayan la práctica del proyecto. Esto, en un modo ideal, debería ser posible en un proceso con continuidad en el tiempo y el espacio, lo que en la realidad exige ciertas condiciones de equilibrio que permitan el desarrollo de las experiencias individuales y colectivas de un modo fluido que permita a los estudiantes desarrollar el potencial de sus capacidades, construyendo un proceso evolutivo e integrador, dado que lo que se produce en el taller es el aprendizaje, el ensayo, la conformación de un instrumento capaz de gestionar el pensamiento arquitectónico, o sea, proyectar, agenciar un proceso que se desarrollará en el presente y obtendrá su producto en el futuro.

Proyectar, la experiencia estética como modo de conocimiento

Es posible comprender la construcción del proceso proyectual en el taller a partir de las ideas desarrolladas por John Dewey en su teoría sobre la experiencia y por William Kilpatrick en el ensayo *The Project Method* (1918).

En particular, Dewey en *El arte como experiencia* (1938) establece que el pensamiento y el conocimiento tienen su base a partir de un conflicto que experimentamos con el entorno en el que nos encontramos y lo que hacemos para restituir el equilibrio. Interactuamos con el entorno a través de las ideas, entendidas como instrumentos o herramientas que usamos y experimentamos para resolver problemas. El pensamiento es dinámico e interactúa con el entorno en un proceso transaccional guiado por la experiencia. Esta transacción es motorizada por la emoción, que oscila en un proceso de manipulación y ajuste de conceptos e ideas que se desarrollan en un transcurso rítmico hasta llegar a una consumación satisfactoria. Este incentivo emocional es el que guía el proceso de aprendizaje, la búsqueda de un estado de equilibrio que en un momento posterior deberá reequilibrarse evolucionando y conquistando estados subsiguientes de superación.

Este es básicamente el desarrollo que tiene el proceso proyectual, que puede convertirse en una indagación capaz de producir un conocimiento específico, con la posibilidad de redefinirse cada vez, dirigido por una intención que la guía. El taller es la plataforma para la construcción de esta experiencia práctica.

Sobre la enseñanza del proyecto

PROPÓSITO

Los fundamentos del proyecto deben ser entendidos como un modo de pensamiento más allá de una destreza artesanal. Por consiguiente, lo que se ejercita no es solo la confección de un objeto o de las metodologías posibles para construirlo, sino la puesta en práctica de un desarrollo del pensamiento que tiene como instrumento principal la reflexión, la puesta en crisis de las ideas y el ensayo de respuestas posibles mediante la formulación de hipótesis y su verificación.

La dificultad que se presenta es cuáles son los parámetros a considerar. Esto es así porque estos parámetros manifiestan el posicionamiento didáctico asumido en la enseñanza y, en última instancia, la forma en que se conceptualiza la arquitectura.

Por lo tanto, aquí nos encontramos con un modo de ver la enseñanza de la arquitectura o, mejor dicho, con el modo en que se entiende la transferencia de conocimiento y la forma en que se explora este conocimiento y se expanden sus límites, así como los valores que entendemos que la arquitectura debe tener o aquellos atributos que entendemos que debe presentar, puesto que la arquitectura es un concepto que se manifiesta y se materializa en los edificios o en los procesos que desencadenan un modo de disponer, organizar, idear, condicionar, definir métodos a desarrollar, etcétera.

Por consiguiente, hay un marco que presenta una adopción, digamos, ideológica, que permite trascender las condiciones del objeto para considerar su *performance* o prestación como manifestación de su sentido. No todo

propósito es válido *per se*, no toda organización es aceptable arbitrariamente, no cualquier edificio es válido en sí mismo, no todo mecanismo es aceptable en este marco.

ENSEÑAR, TRANSFERIR, APRENDER, ENSAYAR, CONQUISTAR, APODERARSE, DARSE CUENTA

Las didácticas ensayadas tienen una gran diferencia con el modo en que el arquitecto desarrolla su ejercicio.

Cuando enseñamos, básicamente, mostramos, exponemos cómo se hace, y cuando transferimos entregamos un conocimiento conquistado, ya comprobado y ejercido por quien lo expone.

En la cuestión del proyecto el problema es muy grande porque no hay un único modo de hacer el proyecto; hay infinitos y diferentes modos según el proyectista. Pero como nuestro problema es enseñar, las preguntas pertinentes son qué enseñar y cómo hacerlo.

Lo que parece obvio, pero a su vez abarca un gran rango de posibilidades, es responder el proyecto de arquitectura. Es decir, el conjunto de prácticas, o las posibles prácticas, que permiten, a partir de una serie de necesidades y condicionantes seleccionadas, establecer una manera en que se dispone de las diferentes conceptualizaciones de las premisas y el modo en que este mecanismo se pone en marcha para llegar a una organización material o inmaterial que pueda gestionar, soportar, satisfacer las demandas.

Lo que intentamos hacer es estimular al estudiante en la construcción de un conjunto de destrezas que, a partir de un mecanismo reflexivo, le permita incorporar a su pensamiento modos de «inventarse en cada ocasión» una forma de trabajo.

«Crear es inventar posibilidades, es decir, encontrarlas» (Marina, 1993).

Los ejercicios tienen un propósito, y si bien este es siempre el mismo, las destrezas que se ponen en juego son, cada vez que se realizan, de complejidad creciente.

Esta complejidad creciente no se debe a un problema «escalar», aunque el tamaño importa en la medida que requiere recursos que puedan asumir las relaciones que se vean implicadas.

Esta complejidad es creciente puesto que, a medida que aumenta la comprensión de los fenómenos arquitectónicos, más elementos ingresan a la matriz de «problemáticas a considerar». Proyectar es «problematizar», y para discernir estos problemas es necesario construir una «sensibilidad», una capacidad para «develar», poner al descubierto aquello que no se ve a simple vista y que para «verlo» e interpretarlo es necesario un conocimiento previo; o, dicho de otro modo, la posibilidad de interpretar los problemas considerados y darles un modo en que se pueden «resolver» o en que se pueden solucionar a través de una forma, una disposición pertinente al problema planteado.

Para esto hay que alimentar la capacidad de ver, detectar diferentes condiciones a ser tenidas en cuenta y, lo que es igual de importante, darles un modo en que se puedan organizar para encontrar una «solución».

Esto debe hacerse de un modo sistemático, en el sentido en que se debe formular una hipótesis a partir de unos parámetros claramente especificados para permitir la generación de juicios que habiliten a seleccionar y ensayar posibles soluciones verificables.

Porque se trata de un ejercicio, un ensayo, y para que el producto de este pueda ser criticado es necesario tener claro qué cosa está bien en función de qué; de lo contrario, el «darse cuenta» no es posible y no se registra una fase crítica que permita un aprendizaje que habilite a apoderarse de algo que es posible ver, utilizar y a lo que volver a acudir cuando sea necesario.

MARCO, ÁMBITO DE LOS EJERCICIOS

Por consiguiente, el ejercicio se realiza en un marco delimitado que establece el área de trabajo y los problemas básicos que nos planteamos enfrentar y que, entendemos, deben formar parte del cometido de cada curso. Por eso hay cursos y propósitos de estos, los cuales deben ser especificados y comprendidos por el docente y por el alumno.

Los ejercicios son ficciones que desarrollamos para enfrentar determinados problemas. Entendemos que estos deben ser afrontados y comprendidos, no porque creamos que son los únicos o que es la única forma de hacerlo, sino porque es el modo que nos damos para poder hacer el ejercicio y, a la vez, evaluarlo. Es necesario que el alumno comprenda a qué se enfrentó y de qué modo puede lidiar con ello, para apoderarse y aprender (atrapar, captar, adueñarse) del objeto de su búsqueda (aprender: adquirir el conocimiento de las cosas).

Por consiguiente, en los cursos se debe especificar y tener claro cuál es el objetivo: el marco en que se van a desarrollar. La condición precaria de validación de este radica en que el curso no agota ni agotará nunca el instrumento del proyecto, sino que solo establece un momento de aproximación, en ciertas condiciones, para permitir que el estudiante pueda ir construyendo en el tiempo su modo de entender este hacer.

Por lo tanto, los cursos no siempre coincidirán con nuestras concepciones, sino que se pondrán al servicio del proceso dialéctico del taller. Esto, en cierto modo, es lo que caracteriza la enseñanza: no los productos, sino el modo en que se llega a ese producto.

PRODUCTO, COMO SINGLADURA DEL TRABAJO

Sin embargo, nos interesa el producto en la medida en que es el que concretiza, materializa y muestra el proceso, la traza y el devenir que el trabajo del estudiante siguió, y lo que, en última instancia, formará gran parte de la evaluación.

Por consiguiente, la formulación del proyecto es de importancia porque, en primer lugar, permite al estudiante confrontar su intuición con lo que real-

mente logró. En consecuencia, le permite visualizar su trabajo y permite a los docentes verificar y evaluar el trabajo del estudiante.

Es por esta razón que el cuerpo docente debe guiar y colaborar con el alumno, así como exponerle de qué modo debe mostrar su trabajo. Este modo debe ser cuidado y verificado para cada ejercicio; debe ser especificado y tomar formas particulares solo si es estrictamente necesario.

En este sentido, cada curso especificará con detalle el carácter y el modo en que el proyecto se manifestará, a partir de una modalidad básica para todo el curso, con extras de ser necesario. Esto, por otra parte, permitirá que los estudiantes puedan comparar los trabajos entre sí y que puedan reflexionar sobre los diferentes productos obtenidos.

Para verificar las hipótesis se debe formular con claridad los parámetros. Es muy importante que este método plantee algo: ver un problema, intentar solucionarlo; es decir, que el problema pueda ser canalizado y un dispositivo concreto disponga de las tensiones y dificultades, consiguiendo un propósito concreto.

Por consiguiente, hay un propósito a cumplir y hay problemas que no permiten su cumplimiento, o una ausencia, y hay una acción que despeja esta situación, o sea, modifica un estado para pasar a otro.

Se debe identificar el momento en se encuentra el proceso (en función del propósito), plantear una hipótesis de cambio de ese estado a través de alterar el estado anterior y verificar si la situación de inicio ha cambiado en el sentido del propósito.

POSICIONAMIENTO DIDÁCTICO (MÉTODO DE ENSEÑANZA)

Seguramente existen diferentes modalidades de enseñanza y seguramente estén en función de lo que se desea enseñar.

Como el proyecto es un hacer-pensando, hay una componente artesanal que será posible transferir compartiendo un conocimiento adquirido (aunque sea para desecharlo). También tendremos una componente reflexiva, que parte de la crítica; es decir, la capacidad de establecer juicios. Pero esta evaluación es un juicio direccionado en un vector que procede a un fin, para lo cual es necesario poder establecer este fin y que, de esta forma, sea posible la crítica.

Además, es posible que se establezca la ausencia del fin, y la crítica será la verificación del fin. Por otra parte, no hay crítica si no hay una referencia de quién la establece, en el sentido de que hay una serie de convicciones y un posicionamiento sobre lo que se entiende que se debe abordar en un proyecto; y el objetivo, la problemática y los instrumentos que se pretende abarcar en el curso.

Por otra parte, y especialmente, considero que el proyecto, en su complejidad, es una conclusión que cada proyectista llevará adelante. Sin embargo, entiendo que en el proceso de enseñanza-aprendizaje el docente debe establecer un cosmos identificable con propiedad por el estudiante, que le sirva como plataforma básica para su propia formulación. O sea, un muro concreto que pueda ser destruido por el estudiante. Cuando ofrecemos una «nebulosa»,

este proceso no se puede producir y no es posible viabilizar una evolución, si bien la esencia del proyecto es un posicionamiento, una forma de enfrentar los obstáculos en que una serie de conformaciones precarias de orden van evolucionando hacia otras en las que se canalizan los diferentes problemas considerados, detectados e inventados en función del propósito.

La arquitectura no tiene fin

La arquitectura es un deseo (se produce invención, creación) cuando hay fricción entre el deseo y la realidad; esta idea puede ser inferida en Deleuze.¹

La arquitectura no existe, es un lugar al que pretendemos llegar, pero al que nunca arribaremos, por esta causa la seguiremos buscando.

La arquitectura, según Kahn, no existe, solo los edificios existen. «Por esta razón, se debe salir en búsqueda de la arquitectura como si se hubiera perdido, debe buscársela como si estuviera fuera de nuestro alcance, y esto debe hacerse no una o dos veces, sino repetidamente.»²

Sin embargo, es posible encontrar arquitectura en los edificios; por esa razón es que el uso y el análisis del patrimonio arquitectónico son fundamentales para el desarrollo de la destreza proyectual. Ver en el producto de otros arquitectos y poder analizarlo: cómo se hizo, qué tiene y qué ofrece, en qué modo se desarrolla, qué parámetros considera, de qué modo los analiza.

Pero para poder analizar se debe poder distinguir, y esto conlleva tener cierto conocimiento que permita contrastar, comparar y, a partir de esto, desencadenar una valoración. Esto implica entregar, construir en el estudiante esta capacidad y, específicamente en los términos del proyecto, no el proyecto en forma autónoma, sino en función de valores que están en la cultura, la sociedad, la tecnología, la ciencia, etcétera.

Por consiguiente, es necesario construir en cada ocasión este mecanismo. Como Proyecto se enseña en la modalidad de maestro-aprendiz, el docente debe poner en evidencia cada uno de los elementos, convirtiendo la corrección en algo más que detectar errores; debe ser la transmisión de un conocimiento que intenta reordenar el caos aparente. Cada observación debe propender a ser fundada, para poder ser refutada mediante el diálogo e intercambio de ideas, debidamente explicitada, para poder convertir la corrección en una muestra del modo de pensamiento proyectual, de aproximaciones sucesivas que se originan en el planteo de una serie de condiciones reconocidas y un modo de acción frente a ellas en función de una valoración.

Este proceso se repetirá cuantas veces sea necesario hasta encontrar y entender un modo posible de comprender el problema original. Por esta razón es que el proyecto es una sucesión de estados precarios en la medida en que el proceso se desarrolla en el tiempo hasta que llega a una conformación que se considera más estable o adecuada y pertinente al problema planteado.

1. Deleuze, G. (1987). ¿Qué es el acto de creación? Conferencia de Gilles Deleuze en la cátedra de los martes de la fundación FEMIS.

2. Leatherbarrow, D. (2014). Recomenzando. La tarea de la investigación proyectual, Summa 134.

Al interrumpir el proceso, que podría ser infinito, podemos entender el edificio como un estado de evolución de muchos posibles.

Re-proyectando

En este recorrido hemos visto el papel fundamental del taller en la enseñanza, lo que lo convierte en el lugar recurrente en toda escuela de arquitectura; un ámbito en el que se asume y se practica el pensamiento proyectual, cuya complejidad desplegamos e intentamos develar, de modo que esto básicamente sigue siendo el motor del taller. Lo que se manifiesta, por sobre todas las cosas, en su particular estructura de enseñanza, como un organismo colectivo e interactivo, con la concurrencia de diferentes miradas que enriquecen y tensionan el conjunto de las ideas movilizadas. Esta condición le brinda una gran capacidad de adaptabilidad para cumplir su cometido y enfrentar las transformaciones que necesariamente se presentan en la concepción arquitectónica y los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En este escenario, hemos visto la práctica del proyecto como un medio de generación de un conocimiento específico, que se presenta en toda su capacidad instrumental en un proceso reflexivo y recurrente. Este proceso se inicia desde un estado de indeterminación, transitando sucesivas fases que evolucionan en conformaciones precarias, las que van ensayando posibilidades capaces de dotar de forma y significado, desarrollando exploraciones guiadas por una intención que desconoce su resultado final, pero que van aproximándose a través de los campos de indagación visitados.

En este sentido, nos interesa explorar en el taller cómo la tecnología da lugar a nuevas organizaciones espaciales como producto de su desarrollo, cuestionando el pensamiento tipológico en función de nuevos modos de relaciones espaciales concretas y virtuales, con que el presente nos desafía. Nos interesa la superación de la idea de la tecnología como mera productora de recursos para la construcción, para entenderla en su potencial poético, en su calidad de potente herramienta transformadora que nos obliga a repensar la arquitectura y los modos posibles para su ejercicio. Esto implica una práctica que «comprende la producción arquitectónica como un proceso material concreto que debería [...] buscar junto con todos los involucrados en el diseño y la construcción, nuevas formas de cooperar y producir arquitectura que esté en sintonía con el valor de uso en lugar del valor de cambio de los edificios» (Aureli, 2023).

Referencias bibliográficas.

- Ábalos, I. y Herreros J. (1992). *Técnica y arquitectura en la ciudad contemporánea. 1950-1990*. Madrid: Nerea.
- Aureli, P. V. (2019). *La posibilidad de una arquitectura absoluta*. Barcelona: Puente Editores.
- Aureli, P. V. (2023). *Architecture and Abstraction*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Deleuze, G. (2007). *Pintura. El concepto de diagrama*. Buenos Aires: Cactus.
- Dewey, J. (2008). *El arte como experiencia*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Frampton, K. (1990) Rappel à l'ordre: the case for the tectonic. *Architectural Design* 60, 3-4.
- Herreros Guerra, J. (julio 1995). Proyecto Docente Madrid. ETSAM
- Quaroni, L. (1987). *Proyectar un edificio. Ocho lecciones de arquitectura*. Madrid: Xacrait Ediciones.
- Marina, J. A. (1993). *La inteligencia creadora*. Anagrama.
- Scheps, G. (2019). *17 Registros. Vilamajó e Ingeniería*. Montevideo: Impresora Gráfica Mosca.
- Scheps, G. (2021). *Reconocer entre epílogos y prólogos*. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral; Buenos Aires: Casa Gráfica.

P

producción

Colegio San Pablo, etapa 1

DANZA - COTIGNOLA - STARICCO

Somos una firma de arquitectos y profesores de la Universidad de la República. Nuestra cotidianidad transcurre entre una intensa actividad profesional centrada en arquitecturas de diversa escala y complejidad (hospitales, laboratorios, edificios educativos, complejos comerciales y oficinas) y la vida académica en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, donde somos profesores de proyectos arquitectónicos y urbanos.

Desarrollamos una actividad profesional signada por el trabajo abierto, creativo e interdisciplinario. La forma final de nuestros proyectos y, por ende, su belleza es el producto de hallazgos del proceso de colaboración con nuestros clientes, a quienes concebimos integrados al proceso creativo.

Nuestra actividad académica ha estado centrada en investigar, promover y difundir experiencias que redefinen las prácticas de la arquitectura y del urbanismo, acercándolas a la cultura contemporánea.

FOTOGRAFÍA: MARCOS GUIPONI

OBRA	COLEGIO SAN PABLO
PROGRAMA	CENTRO EDUCATIVO SECUNDARIO
UBICACIÓN	MILLÁN Y CISPLATINA
MODALIDAD	ENCARGO DIRECTO
PERÍODO DE OBRA	AGOSTO DE 2019 A MARZO DE 2020
AUTORES	MARCELO DANZA, ANDRÉS COTIGNOLA, MARCELO STARICCO
ASESORES	MAGNONE POLLIO INGENIEROS (ESTRUCTURA), ING. OCTAVIO ROCHA (AIRE ACONDICIONADO, ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN), ING. GABRIEL DÍAZ POR DICA & ASOCIADOS (INSTALACIÓN SANITARIA)
EMPRESA CONSTRUCTORA	CSA CONSTRUCCIONES
PRESUPUESTO TOTAL	1.800.000 DÓLARES
SISTEMA ESTRUCTURAL	HORMIGÓN ARMADO
CERRAMIENTOS HORIZONTALES INTERMEDIOS	HORMIGÓN ARMADO
CERRAMIENTO HORIZONTAL SUPERIOR	LOSA DE HORMIGÓN ARMADO
CERRAMIENTOS VERTICALES OPACOS	TABIQUERÍA DE YESO
PROTECCIÓN SOLAR	CHAPA MICROPERFORADA
PAVIMENTOS	HORMIGÓN LUSTRADO
CIELORRASOS	HORMIGÓN VISTO, CIELORRASO DE YESO



Memoria descriptiva

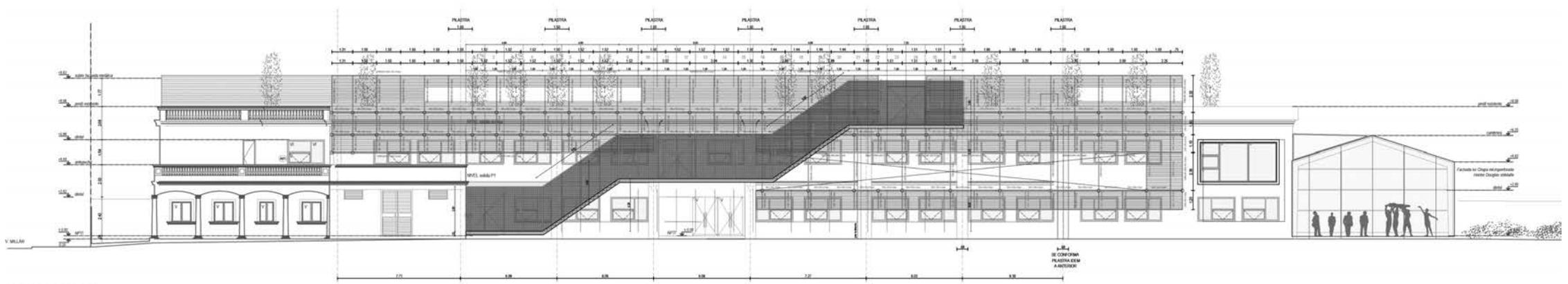
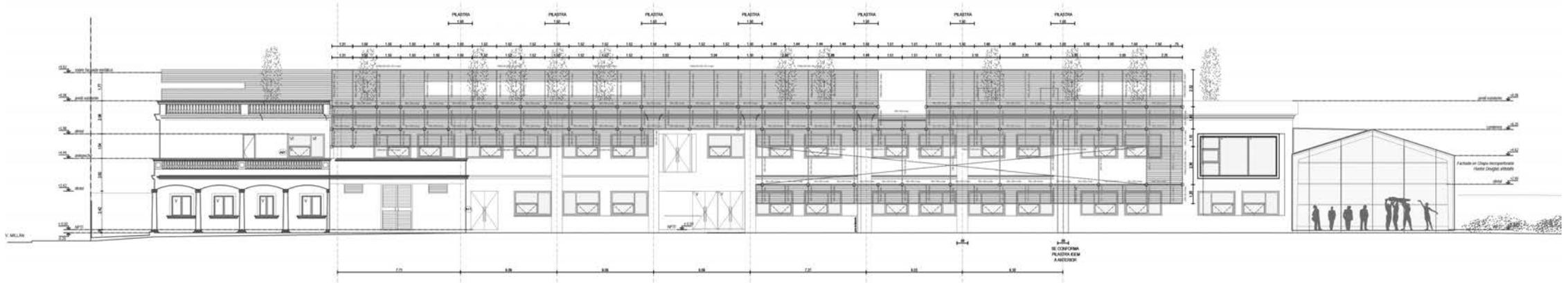
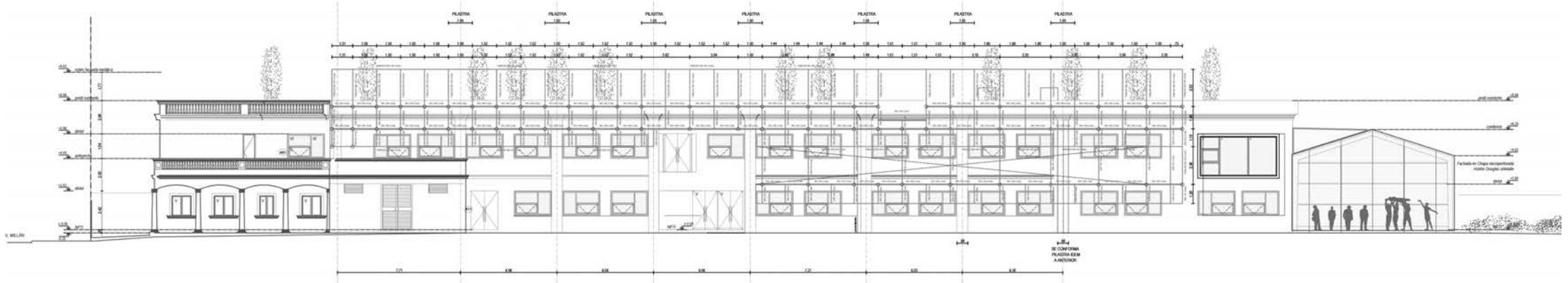
Una vieja planta industrial dedicada a la fabricación de relojes de pared es reconvertida en un liceo secundario en el tradicional barrio jardín Prado.

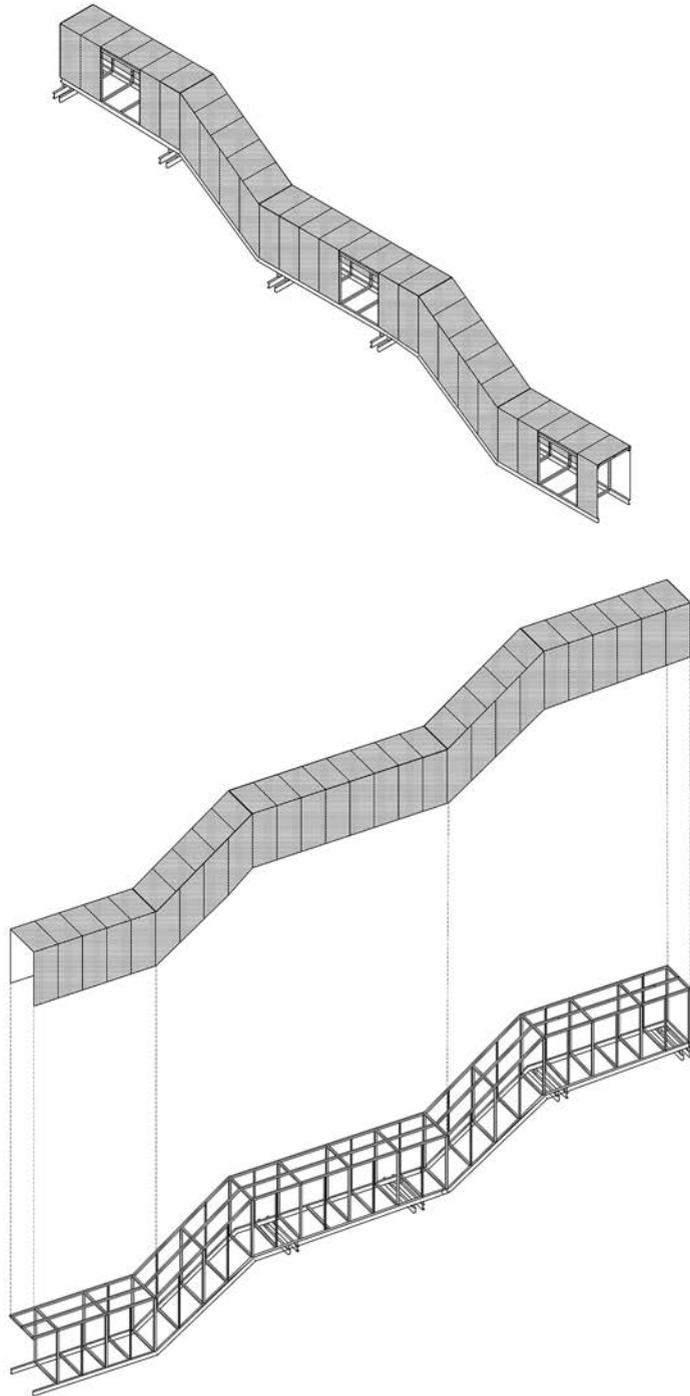
La planta física existente, de triple crujía, devino fácilmente en un atrio central y aulas de excelente tamaño, proporción y orientación para el dictado de las clases.

Las estrategias de proyecto fueron cuatro:

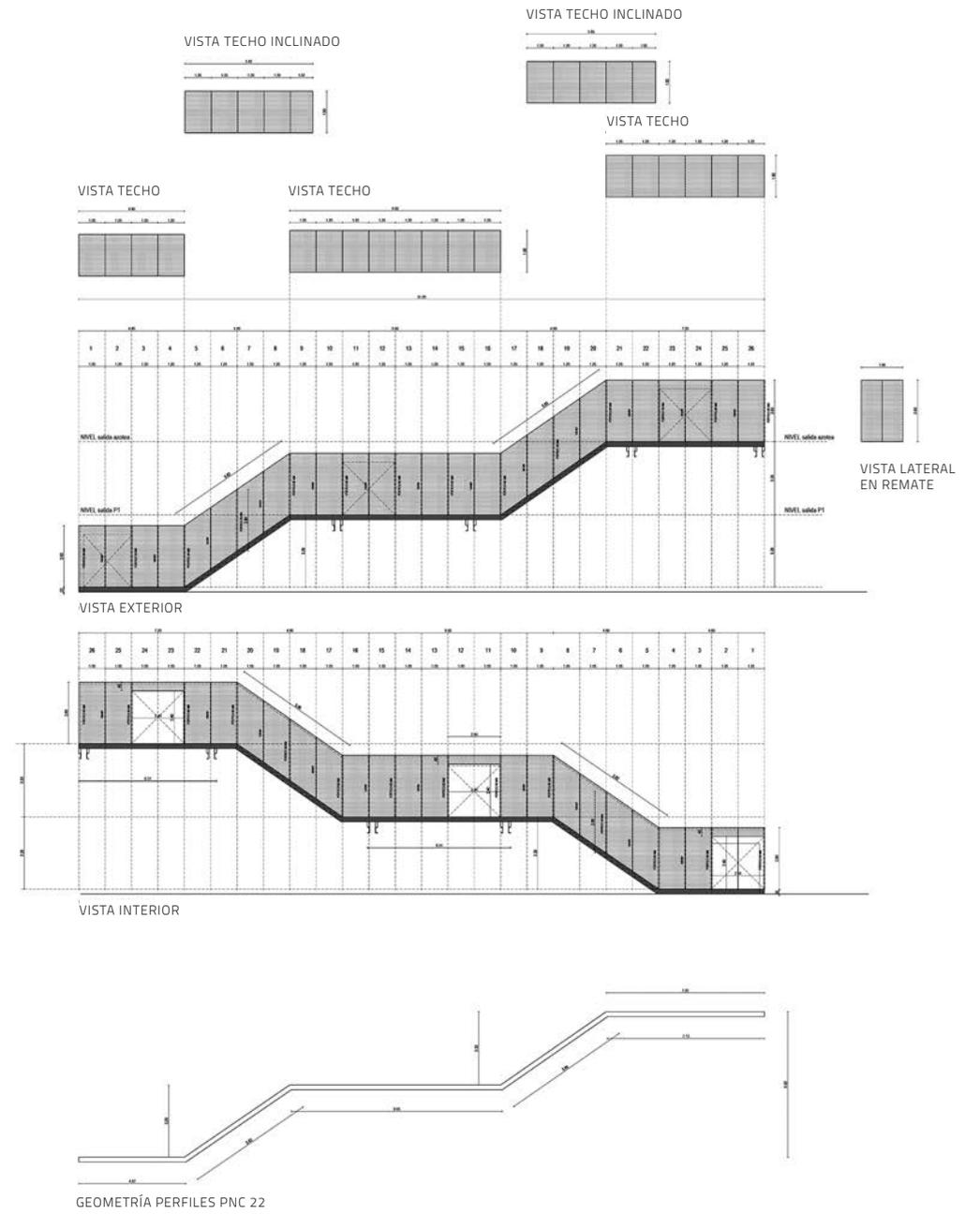
1. Vaciamiento. Mediante la demolición de todos los cerramientos y entrepisos livianos existentes se reconfigura el interior en una serie de aulas de acuerdo al módulo estructural de 8 x 8 m.
2. Ampliación. Se construyen dos nuevos módulos, contiguos a la planta existente, para alojar la biblioteca y las salas de informática, que debido a sus proporciones y tamaño debían contar con plantas libres de mayor tamaño.
3. Imagen. A los efectos de brindar una imagen potente y en consonancia con el nuevo programa, se diseña un revestimiento de chapa microperforada blanca que, además, permite el necesario control solar de la fachada norte. Una escalera metálica roja de generosas dimensiones recorre la fachada desde la planta baja hasta la azotea para permitir el ingreso de los estudiantes al espacio de recreación en la cubierta del edificio.
4. Patio en altura. Debido a la alta ocupación del predio, se propone un patio de recreación de 1.300 m² en la cubierta del aula.





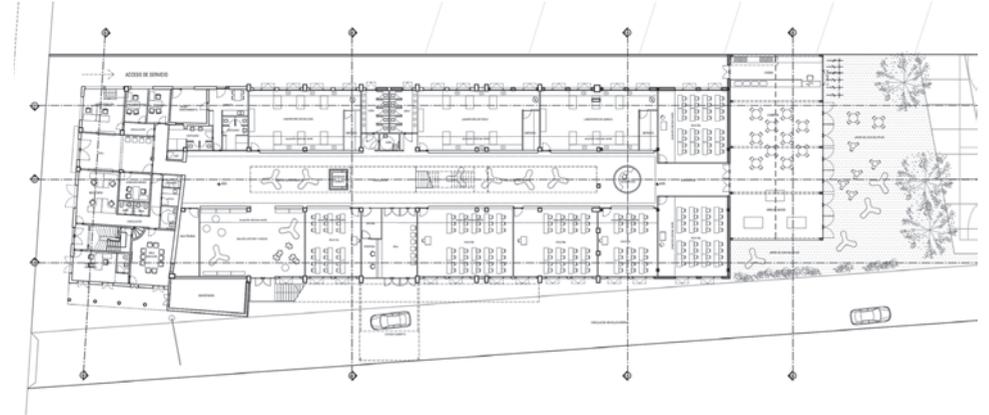


AXONOMÉTRICA ESTRUCTURA

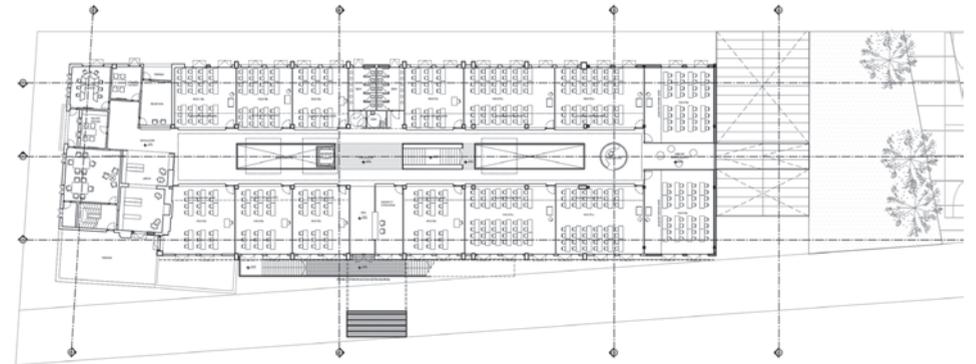




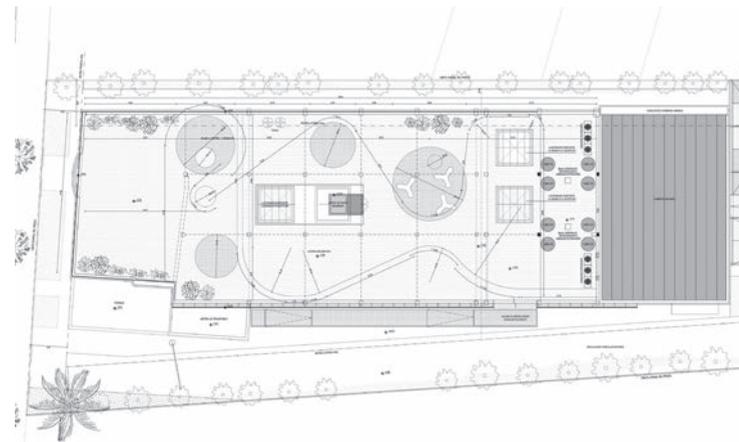




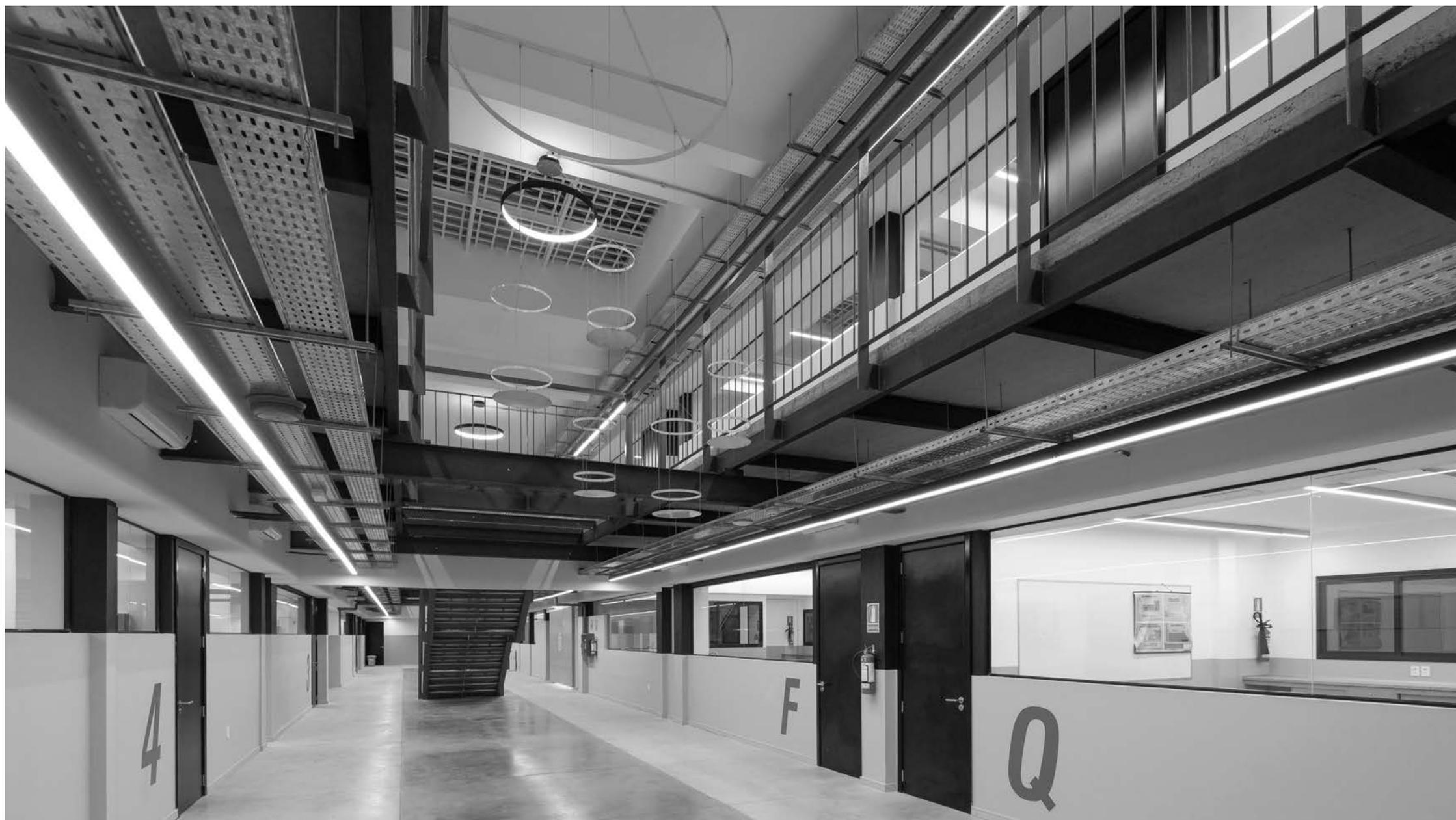
PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



AZOTEA









Colegio San Pablo, etapa 2

DANZA - COTIGNOLA - STARICCO

Somos una firma de arquitectos y profesores de la Universidad de la República. Nuestra cotidianidad transcurre entre una intensa actividad profesional centrada en arquitecturas de diversa escala y complejidad (hospitales, laboratorios, edificios educativos, complejos comerciales y oficinas) y la vida académica en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, donde somos profesores de proyectos arquitectónicos y urbanos.

Desarrollamos una actividad profesional signada por el trabajo abierto, creativo e interdisciplinario. La forma final de nuestros proyectos y, por ende, su belleza es el producto de hallazgos del proceso de colaboración con nuestros clientes, a quienes concebimos integrados al proceso creativo.

Nuestra actividad académica ha estado centrada en investigar, promover y difundir experiencias que redefinen las prácticas de la arquitectura y del urbanismo, acercándolas a la cultura contemporánea.

FOTOGRAFÍA: MARCOS GUIPONI

OBRA	COLEGIO SAN PABLO
PROGRAMA	CENTRO EDUCATIVO SECUNDARIO
UBICACIÓN	MILLÁN Y MICENAS
MODALIDAD	ENCARGO DIRECTO
PERÍODO DE OBRA	MARZO DE 2021 A MARZO DE 2022
AUTORES	MARCELO DANZA, ANDRÉS COTIGNOLA, MARCELO STARICCO
ASESORES	ALBERTO CATAÑY (ESTRUCTURA), ING. OCTAVIO ROCHA (AIRE ACONDICIONADO, ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN), ING. GABRIEL DÍAZ POR DICA & ASOCIADOS (INSTALACIÓN SANITARIA)
EMPRESA CONSTRUCTORA	CSA CONSTRUCCIONES
PRESUPUESTO TOTAL	2.400.000 DÓLARES
SISTEMA ESTRUCTURAL	MIXTO: HORMIGÓN ARMADO Y VIGAS METÁLICAS
CERRAMIENTOS HORIZ. INTERMEDIOS	HORMIGÓN ARMADO
CERRAMIENTO HORIZONTAL SUPERIOR	STEEL DECK
CERRAMIENTOS VERTICALES OPACOS	TABIQUERÍA DE YESO
CERRAMIENTOS VERT. PERMEABLES A LA LUZ	ABERTURAS DE ALUMINIO
PROTECCIÓN SOLAR	CHAPA MICROPERFORADA
PAVIMENTOS	HORMIGÓN LUSTRADO
CIELORRASOS	STEEL DECK VISTO, CIELORRASO DE YESO
INSTALACIONES	HVAC, SISTEMA VRV



Memoria descriptiva

El edificio se implanta sobre una estructura existente dentro del corazón de la sede central del Colegio San Pablo. A partir de ella se genera una nueva planta de aulas, servicios y patio de recreación en altura. La resolución del proyecto presentaba una serie de complejidades que debían ser resueltas.

1. Un crecimiento de nueve aulas desplegadas en tres niveles a través de un sistema constructivo de rápido montaje como es el *Steel Deck*.
2. Generar un nuevo sistema circulatorio, identificado con el color rojo, que ordenara y clarificara lo que había sido un crecimiento no planificado que conformaba una serie de construcciones y predios que la institución fue adquiriendo a lo largo del tiempo.
3. Dar continuidad y terminar de instalar una identidad de marca arquitectónica que fue lograda con la realización de la primera etapa en las instalaciones donde funcionaba la fábrica Ferretti, sobre la calle Millán. Para ello se aprovechan varios de los recursos utilizados en la construcción anterior, pero aplicados a la planta física existente en la sede central.



PLANTA













Oscar Niemeyer I

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

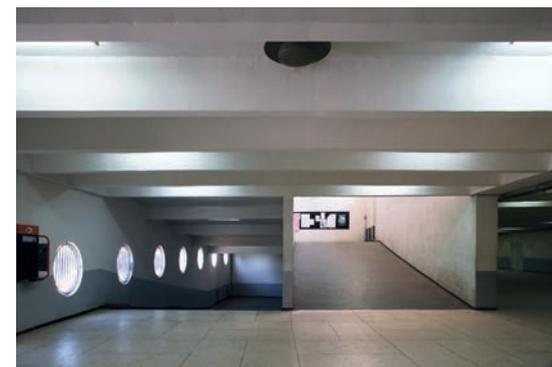
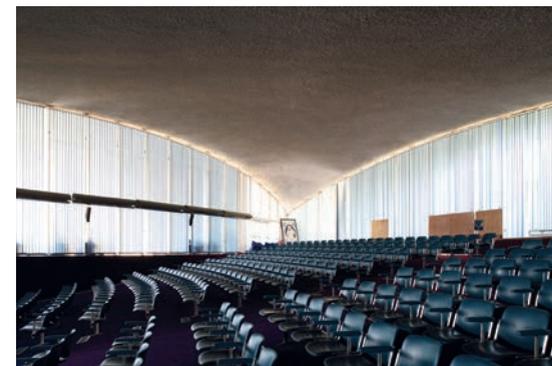














TEXTOS DE TECNOLOGÍA
COMITÉ EDITORIAL

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

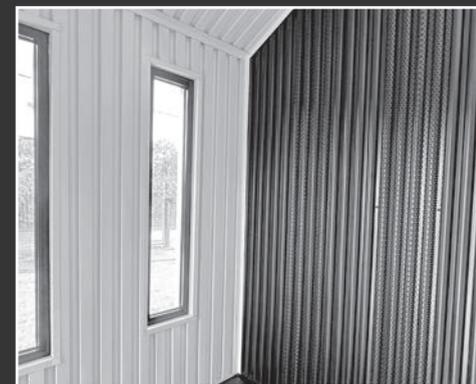
Arquitecta (FArq-Udelar, 2014). Magíster en Arquitectura, área tecnológica, (FADU-Udelar, 2023). Doctoranda en Arquitectura (UNC, Argentina). Docente Asistente del Instituto de Tecnologías (FADU-Udelar). Integrante del comité editorial de la revista *Textos de Tecnología*. Integrante de la Red Iberoamericana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



ARMCO 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®



Curvanel®



**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