Extensión universitaria

TEXTOS DE TECNOLOGÍA

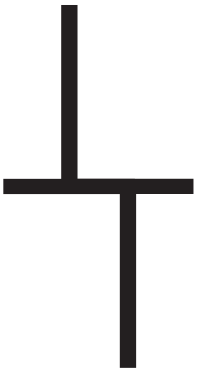
REVISTA DEL INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

AÑO 6 . NÚMERO 11 . AGOSTO DE 2026 . MONTEVIDEO . URUGUAY

TEXTOS DE TECNOLOGÍA



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

AÑO 6
NÚMERO 11
AGOSTO DE 2026
MONTEVIDEO
URUGUAY

Facultad de Arquitectura,
Diseño y Urbanismo
UDELAR

UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
DR. HÉCTOR CANCELA
RECTOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA,
DISEÑO Y URBANISMO
ARQ. LUIS OREGIONI
DECANO

CONSEJO FADU

ORDEN DOCENTE
LUCÍA BOGLIACCINI
ANA VALLARINO
DANIEL BERGARA
ALEJANDRO FERRAZ LEITE
JUAN ARTICARDI
ORDEN ESTUDIANTIL
SABRINA ACOSTA
LÍA MOREIRA
GASTÓN COMTESSE
ORDEN DE EGRESADOS
SONIA PRIETO
MERCEDES ESPASANDÍN
GUILLERMO REY

COMISIÓN DEL INSTITUTO
DE TECNOLOGÍAS

DIRECCIÓN
LAURA BOZZO
ORDEN DOCENTE
JESSICA BERÓN
FEDERICO GIMÉNEZ
ALTERNOS
ALEJANDRO FERREIRO
LUIS GALLARDI
JESSICA MESONES
ORDEN DE EGRESADOS
DANIEL GIMÉNEZ
ALTERNO
ANDRÉS CROZA
ORDEN ESTUDIANTIL
GASTÓN COMTESSE
ALTERNO
KIMBERLY SALVO
EUCD, UNIDAD ACADÉMICA
ASOCIADA
LUCRECIA DE LEÓN

TEXTOS DE TECNOLOGÍA
© IT - FADU - UDELAR, 2026,
MONTEVIDEO, URUGUAY

COMITÉ EDITORIAL
MARIO BELLÓN
JESSICA BERÓN
LAURA BOZZO
CAMILA DE LOS SANTOS
JOAQUÍN MASCHERONI
JESSICA MESONES
GERARDO RODRÍGUEZ
SEBASTIÁN SUÁREZ

COORDINACIÓN EDITORIAL
MARIANA ANTONIELLO
NOELIA RAMOS BORELLO

CORRECCIÓN DE ESTILO
GABRIELA BASALDÚA

DISEÑO Y ARMADO
JOSÉ DE LOS SANTOS
CAMILA NARDUCCI

PUBLICACIÓN COMPUESTA CON TITILLIUM WEB
(OPEN FONT LICENSE) DISPONIBLE EN:
FONTS.GOOGLE.COM/SPECIMEN/TITILLIUM+WEB

AUSPICIA ESTA PUBLICACIÓN

iucose
Instituto Uruguayo de Construcción en Seco

IMPRESO Y ENCUADERNADO POR MASTERGRF SRL
BOULEVARD ARTIGAS 4678, 11800 MONTEVIDEO,
DEPARTAMENTO DE MONTEVIDEO, URUGUAY

ISSN PAPEL: 2730-499X
ISSN EN LÍNEA: 2730-5007
DEPÓSITO LEGAL: 378.714
COMISIÓN DEL PAPEL. EDICIÓN AMPARADA
EN EL DECRETO 218/96

Extensión universitaria

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

Contenidos

TEXTOS DE TECNOLOGÍA

AÑO 6
NÚMERO 11
AGOSTO DE 2026
MONTEVIDEO
URUGUAY



arbitrados

13

La itinerancia como oportunidad de diseño
AMORÍN, B.; FRABASILE, C.

27

De la nube al barrio
GARCÍA AMÉN, F.; FLORES, L.; MARTÍNEZ, R.; LEITE, B.

materia

43

Galpón yuyero: diálogo de saberes en bioconstrucción
VÁZQUEZ, G.; IBARZABAL, E.; FERREIRO, A.

57

Hábitat y espacios públicos: pensando los proyectos integrales como una forma de construir conocimiento desde la interdisciplina y el diálogo de saberes
BOZZO, L.; ABBADIE, L.; DA FONSECA, A.

experimentación

115

Open BIM en Uruguay: interoperabilidad, neutralidad tecnológica y compras públicas
FERRARI, I.

127

Experiencia interdisciplinaria e intergeneracional en la creación de cortometrajes sobre envejecimiento
TORENA, D.; CAVALLARO, V.; COUSILLAS, L.; GUIDOTTI, C.; LLADÓ, M.; ROBERTO, F. RODRÍGUEZ, B.; SANTO, F.

137

REC – Reacciones en Colectivo. Articular en y desde la FADU
MOREIRA, M. F.; FOLGA, A.; BOTTA N.; GALLARDI, L.

07

Presentación
COMITÉ EDITORIAL

09

Renovación y continuidad
COMITÉ EDITORIAL



técnica

67

Proyecto Rampa: Ta Pa un Cambio
GALLO LEMOS, A.

75

Laboratorio de Ensayos: tecnología y desarrollo aplicado a la arquitectura
DE LOS SANTOS, C.; MORALES, P.; PALLAS, V.; VILA, P.; CAMACHO, M.

89

Narrativa gráfica y divulgación científica. El *Manual práctico de construcción*, de Jaime Nisnovich
FOLGA, A.

101

En territorio: vínculos con el medio desde el Área de Patología
MUSSIO, G.; OLIVERA MORIXE, L.; RAMOS BORELLO, N.

145

Convenio Veredas Accesibles. Inteligencia colectiva para una ciudad más caminable
GIL VÁZQUEZ, G.; DA FONSECA, A.; GENTA, C.

161

Trabajando desde el Barrio, una web colaborativa de impulso laboral comunitario
BERÓN, J.

169

Emergencia sanitaria: experiencias de extensión universitaria en los barrios de Casavalle y Casabó (2021–2025)
CÁCERES, M.; MESONES, J.

181

Autoconstrucción espontánea en Punta de Rieles
RUCHANSKY, A.; PONCE, M.; NOGARA, P.

Presentación

En esta edición, *Textos de Tecnología* abordará la temática de extensión universitaria, entendida como un espacio amplio de intercambio y construcción colectiva de conocimiento.

Según el exrector Rodrigo Arocena[1] (2011), la extensión universitaria se concibe como

> el conjunto de actividades de colaboración entre actores universitarios y no universitarios, en formas tales que todos los actores involucrados aportan sus respectivos saberes y aprenden en un proceso interactivo orientado a la expansión de la cultura y a la utilización socialmente valiosa del conocimiento, con prioridad a los sectores más postergados.

A partir de dicha premisa, la revista expondrá a través de sus artículos diversas actividades académicas de intercambio con el territorio, en relación con las tecnologías pertenecientes a los ámbitos de la arquitectura, el diseño y el urbanismo.

Estos artículos ponen en foco a la extensión universitaria como ámbito que atraviesa y enriquece los ejes de la enseñanza y la investigación, articulando aulas, laboratorios, territorios y organizaciones sociales en procesos de construcción colectiva del conocimiento. Reflejan la diversidad de prácticas desarrolladas en nuestra Facultad y permiten reconocer la extensión como parte integral del trabajo académico y tecnológico.

COMITÉ EDITORIAL

1. Arocena, R. (2011). Curricularización de la extensión: ¿por qué, cuál, cómo? En *Integralidad: tensiones y perspectivas. Cuadernos de Extensión N° 1*. Montevideo.

Renovación y continuidad

La concreción de la actual edición de *Textos de Tecnología* se inscribe en un proceso de transformaciones, manteniendo las bases desarrolladas por el equipo que dio origen a la revista y replanteando nuevas perspectivas futuras.

Un nuevo comité editorial, con una visión interdisciplinaria que integra docentes de las carreras de Arquitectura y Diseño, aporta miradas diversas y abre caminos a nuevos contenidos y formas de divulgar el conocimiento generado en el ámbito tecnológico.

De cara a un futuro fluctuante en el ámbito editorial público, junto al desafío constante que implica la gestión y sostenibilidad de un medio de estas características, se proyecta un camino que deberá conceder valor a lo digital sin perder su identidad original.

Textos de Tecnología se mueve y avanza, renovándose sobre sus fundamentos y proyectándose hacia el futuro. El desafío continúa.

COMITÉ EDITORIAL

artículos arbitrados

La itinerancia como oportunidad de diseño

BEATRIZ AMORÍN,
CAROLINA FRABASILE

PALABRAS CLAVE
ECONOMÍA CIRCULAR, EXTENSIÓN UNIVERSITARIA, TECNOLOGÍA, SUSTENTABILIDAD

Resumen

Este artículo documenta un proyecto de extensión universitaria financiado por la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio. El proyecto tuvo por objetivo abordar la escasa infraestructura local de transformación de vidrio y la baja valorización de los envases en Uruguay, contribuyendo a la sensibilización con relación a los residuos y a la generación de conocimiento socialmente pertinente sobre la reutilización de este material. La puesta en práctica se basó en el diseño e implementación de talleres itinerantes para la transformación de botellas de vidrio mediante corte por choque térmico y pulido.

La metodología incluyó cuatro etapas: gestión general, diseño de estrategias didácticas y de las herramientas, adaptación de los talleres a las necesidades de las comunidades e implementación de las actividades. Como resultado, se realizaron tres talleres en distintos departamentos.

Hasta ahora, Para Vasos, Botellas logró una amplia participación comunitaria, con un estimado de más de 1600 personas en veintiséis talleres en diversos territorios. Esto evidencia el interés sostenido y la apropiación simbólica del vidrio para configurar significados, entendiendo que los materiales son activos en la producción de sentido.

Se destaca la formación integral de estudiantes de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo y la articulación con proyectos de investigación. La propuesta se consolida como una plataforma replicable y de bajo costo que evidencia el diseño como mediador en la reconfiguración de las relaciones entre las

Beatriz Amorín. Magíster en Enseñanza Universitaria de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad de la República (Udelar), profesora adjunta del Área Tecnológica, docente e investigadora en el Laboratorio de Vidrio de la Escuela Universitaria Centro de Diseño de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo desde 2010. Responsable y autora en proyectos de enseñanza, investigación y extensión. El vidrio, su uso artístico y su enseñanza guían su camino.

Carolina Frabasile. Magíster en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, por la Universidad Internacional de La Rioja, España; ayudante en el Laboratorio de Vidrio de la Escuela Universitaria Centro de Diseño de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo; coautora en diversos proyectos de enseñanza, investigación y extensión desde 2019. Le apasiona la tecnología de las cosas en relación con materiales, procesos productivos y mecanismos.

personas y la materialidad, promoviendo la transformación del vidrio descartado. Sin embargo, la continuidad del proyecto está sujeta a los desafíos que implica la finalización del financiamiento.

Introducción

Este artículo surge de la importancia de documentar y compartir una experiencia integral que incluye actividades con la comunidad, investigación aplicada, desarrollo tecnológico y formación académica. Si bien se integra como un artículo de investigación, se basa en un proyecto de extensión universitaria que tuvo como eje el diseño de estrategias didácticas y tecnológicas y la evaluación continua y periódica de las actividades propuestas. Este proyecto incorporó ajustes metodológicos y promovió intercambios práctico-reflexivos con el propósito de generar y difundir conocimientos propios del ámbito de la investigación. Se evidencia así el vínculo intrínseco entre investigación y extensión: mientras la segunda actúa directamente en el territorio, respondiendo a problemáticas concretas, la primera aporta herramientas para interpretar esas experiencias.

El contenido que se presenta aquí se enmarca en una oportunidad de diseño donde se construye saber desde la acción, y donde la extensión se convierte en un laboratorio para el desarrollo de tecnologías y materiales que aportan tanto a la comunidad como al ámbito universitario. La extensión universitaria como práctica permite trascender el aula y las estructuras institucionales integrando la formación académica con el abordaje de problemáticas concretas del territorio, articulando los conocimientos docentes, estudiantiles y de la comunidad en espacios colaborativos. Estas experiencias aportan a la formación de estudiantes, quienes participan activamente en procesos colectivos de diagnóstico, diseño e intervención, lo que fortalece la enseñanza de competencias técnicas, proyectuales, éticas y sociales. En este sentido, la extensión contribuye a la construcción de una masa crítica con relación al vidrio como material de diseño, vinculada a temáticas de desarrollo sostenible y de promoción de actividades de producción y circulación de conocimiento situado.

El trabajo se inscribe en una perspectiva del diseño que lo entiende no únicamente como una práctica orientada a la producción de objetos, sino como una herramienta de mediación entre personas, materiales y contextos. Según Ceja (2021), el diseño actúa como un dispositivo capaz de propiciar, articular y resignificar la acción social, habilitando procesos de interacción y diálogo entre las personas. En coherencia con esta perspectiva, el presente proyecto propone el diseño como un mediador que vincula saberes técnicos, experiencias cotidianas y problemáticas territoriales, configurando espacios de aprendizaje colectivo.

Este texto plantea el desarrollo y resultado del proyecto Diseño de Talleres Itinerantes: Para Vasos, Botellas, financiado por la convocatoria Desarrollo de la Extensión Universitaria 2023 por el Prorrectorado de Extensión y Programas Integrales (PEPI), Ex-Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (CSEAM).

Se presenta el recorrido del proyecto desde su concepción hasta su implementación, organizado en los siguientes apartados: Antecedentes y justificación, Objetivos, Metodología y estrategia de intervención, Resultados, Discusión y Conclusiones. A través de esta estructura, se expone una experiencia de extensión que se vincula a la tecnológica y didáctica, promoviendo su análisis, reflexión y posible réplica en otros territorios.

Antecedentes y justificación

En un contexto nacional donde la transformación del vidrio presenta escasa infraestructura industrial y tecnológica con funcionamiento sostenido, el Laboratorio de Vidrio de la Escuela Universitaria Centro de Diseño de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (EUCD-FADU) emerge como un espacio activo de convergencia de la investigación aplicada y la extensión. A través de propuestas que integran la enseñanza, actividades en territorio y el desarrollo tecnológico, el equipo docente propone de forma continua desde 2019 repensar el rol del diseño frente a materiales con bajo nivel de valorización local.

En los últimos años, docentes del Laboratorio han desplegado estrategias de intervención situadas, incorporando experiencias didácticas en colaboración con actores sociales, como cooperativas, programas de inclusión territorial y espacios culturales abiertos (Amorín et al., 2022). Estas experiencias han permitido vincular la práctica proyectual con procesos de reutilización del vidrio, habilitando aprendizajes colectivos tanto en el plano técnico como simbólico. En ese marco, la realización de talleres, muestras y ejercicios de reflexión han funcionado como dispositivos para explorar las capacidades expresivas y transformadoras del vidrio en diversos contextos.

A su vez, la discontinuidad histórica de la industria nacional del vidrio (Doninalli et al., 2011; Gonella et al., 2009) ha generado un vacío material y tecnológico que ha motivado a las autoras de este texto a desarrollar soluciones técnicas de bajo costo, documentadas y reproducibles. La fabricación de herramientas accesibles para el trabajo con vidrio —diseñadas para la producción autónoma— y la socialización de saberes proyectuales han consolidado una línea de trabajo orientada a la democratización de la tecnología, que a su vez promueve la generación de emprendimientos productivos y formas alternativas de sensibilización ambiental.

Lejos de limitarse a una lógica de reciclaje funcional, las propuestas abordan el vidrio como un mediador cultural y ambiental y generan vínculos entre la sostenibilidad y la memoria material. La experiencia con comunidades evidencia que intervenir vidrio industrial descartado permite resignificar su valor simbólico, al desplazar su condición de banalidad y abrir nuevas lecturas vinculadas al uso y la memoria de algo que fue un objeto diferente.

En coherencia con la perspectiva del diseño desarrollada por Ceja (2021), los objetos diseñados no solo cumplen funciones técnicas, sino que intervienen en

las formas en que las personas se relacionan con el entorno, propiciando y condicionando modos de interacción social. A su vez, en diálogo con los planteos desarrollados por Cammá (2025), esta capacidad del diseño se vincula con su potencial para configurar significados a través de la materialidad, entendiendo que los materiales no constituyen un soporte neutro, sino un componente activo en la producción de sentido. De este modo, la práctica proyectual se desplaza desde una lógica instrumental hacia una dimensión relacional y simbólica, en la que el material adquiere un rol activo en la construcción de significado.

Esta perspectiva permite reconfigurar los residuos como recursos y el diseño como una práctica situada capaz de activar capacidades técnicas, simbólicas y críticas en torno a materiales históricamente descartados.

A partir del contexto y los antecedentes expresados anteriormente, se observaron dificultades en cuanto a las herramientas y materiales necesarios para los talleres de corte de botellas, aspecto que denota la necesidad de trabajar en el diseño didáctico e instrumental. En este sentido, la temática abordada fue la transformación mediante cortes y pulido de envases de vidrio de un solo uso por choque térmico, un método que utiliza tecnología básica de autofabricación que permite hacer cortes perpendiculares a su eje, con distintos grupos, en diversos espacios. A su vez se propuso el pulido y brillado del corte a base de lijas al agua para dar terminación. La retroalimentación permanente en el desarrollo de la investigación y la enseñanza implica vicisitudes con detenimientos obligatorios para repensar y reformular, lo que supone disponer de tiempo y decisión para extender y profundizar las capacidades de planificación e improvisación entre todas las actoras que se involucran.

Es así que el problema de intervención que se planteó en el proyecto aquí presentado se compone de dos partes. Por un lado, el volumen de vidrio de un solo uso vertido en disposición final implica el fin del ciclo de un material que podría ser reutilizado, y se desperdicia así la energía y la materia prima que se utilizaron para fabricarlo. Por otro lado, la escasa utilización de métodos para transformar estos envases en el ámbito local y la escasez de herramientas para considerar de otro modo este tipo de residuos inhiben la creatividad, lo que deriva en que la mayor parte de los residuos de vidrio sean descartados.

La identificación colectiva de envases de vidrio de un solo uso como material con posibilidad de transformación procura favorecer la reducción del volumen de residuos que se descartan. De este modo, el envase de vidrio no se descarta ni se mezcla con otros materiales, sino que quienes los consumen lo ven como una oportunidad de crear y expresarse de otro modo.

En síntesis, Laboratorio de Vidrio de la EUCD-FADU trabaja con actoras locales, conectando con temas socioeconómicos prioritarios como la sustentabilidad, la innovación y la promoción de espacios de diseño en vidrio. Cabe resaltar su rol como articulador de actividades y nucleador de personas de diferentes ámbitos relacionadas con el material.

Objetivos

Los objetivos que aquí se presentan son propuestos en el proyecto Diseño de Talleres Itinerantes: Para Vasos, Botellas, financiado en la convocatoria Desarrollo de la Extensión Universitaria 2023 por la Comisión Sectorial de Extensión y Programas Integrales (CSEPI), Ex-Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (CSEAM).

OBJETIVOS GENERALES

- Contribuir y profundizar en la generación conjunta de conocimiento socialmente pertinente con relación a la reutilización y transformación local de envases de vidrio de un solo uso.
- Consolidar vínculos interinstitucionales que permitan comprender y visibilizar cómo abordan otros colectivos la gestión de residuos de vidrio de un solo uso, qué significado tiene para ellos, cómo lo valoran y perciben.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Producir y compartir el conjunto de estrategias didácticas y herramientas tecnológicas diseñadas para ser utilizadas en los talleres en territorio.
- Generalizar una técnica de transformación de envases de vidrio en el territorio mediante una dinámica de taller participativo para generar alternativas de reutilización del vidrio como práctica de economía social sustentable con relación a la actualización tecnológica.
- Aportar a la formación integral de estudiantes de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo en contextos locales.

Metodología y estrategia de intervención

Para el cumplimiento de los objetivos de este proyecto se plantearon cuatro etapas de actividades.

La primera etapa se basó en la organización general del proyecto, en la que se gestionaron los fondos para los gastos e inversiones, las extensiones horarias para las docentes autoras y la contratación de una ayudante. Además, se convocó a una práctica de extensión anual, en la que se inscribieron cinco estudiantes para participar en el proyecto en esta modalidad. Las actividades comenzaron con una introducción a las dinámicas de corte y pulido de envases. Luego, en la etapa de generación de ideas, en coordinación con el equipo docente, se realizaron encuentros de trabajo práctico en el Laboratorio de Vidrio con una frecuencia semanal.

En esta etapa, además, se retomó el contacto —establecido en la postulación del proyecto en 2022— con las instituciones y organizaciones con las que



FIGURA 1. VALIJAS DE HERRAMIENTAS EN TALLER COORDINADO CON ROSARIO RECICLA EN COLONIA
FUENTE: DISEÑO DE TALLERES ITINERANTES: PARA VASOS, BOTELLAS, LABORATORIO DE VIDRIO DE LA EUCD-FADU

se realizarían los talleres. El vínculo se estableció a través de una representante, encargada de acompañar el ajuste de la actividad para cada organización y el público que asiste a ella en particular, con quienes se acordó un cronograma de intercambios. En concordancia con la perspectiva teórica y metodológica planteada por Sirvent y Rigal (2014), para generar un conocimiento colectivo sobre situaciones problemáticas de las comunidades comprometidas, las preguntas deben emerger de un trabajo colectivo y no solamente desde los intereses de quienes investigan.

En la segunda etapa se planteó diseñar un taller a partir de las actividades que las autoras de este texto han realizado en el territorio. Para ello se propuso el diseño de estrategias didácticas relacionadas con los aspectos técnicos y

proyectuales que influyen en el corte de envases de vidrio. Mazzeo y Romano (2007) afirman que la enseñanza proyectual se presenta con un fuerte componente de actividades prácticas integradoras de los saberes interdisciplinarios.

Asimismo, y relacionado a la anterior actividad, en esta etapa se desarrolló un conjunto básico de herramientas tecnológicas para los talleres en territorio, considerando la experiencia previa de las participantes, los criterios de seguridad y la necesidad de fácil transporte (Frabasile y Amorín, 2023). Para ello se definieron los elementos mínimos a trasladar, el equipamiento de protección necesario según la cantidad de asistentes, la logística de transporte y el número de docentes encargadas de facilitar la actividad según la modalidad prevista y acordada con las referentes de las instituciones y organizaciones.

Esta perspectiva se vincula también con lo planteado por Amorín (2022), quien señala que los laboratorios de materiales en el ámbito del diseño industrial pueden funcionar como plataformas pedagógicas que, más allá del aprendizaje técnico, promueven la apropiación crítica del hacer. Desde esta mirada, el Laboratorio de Vidrio no solo busca ofrecer acceso a herramientas y saberes técnicos, sino que también habilita un espacio de experimentación situado, donde las consignas de tareas operan como disparadores de procesos proyectuales colectivos.

En este sentido, la práctica sostenida entre 2019 y 2024 reafirma el rol del Laboratorio como mediador entre conocimiento, tecnología y territorio, alineándose con enfoques didácticos que entienden el diseño como una práctica contextual, colaborativa y transformadora.

En la tercera etapa se adaptó y adecuó el taller para ser realizado con cada una de las organizaciones participantes. Para ello se propuso y se llevó a cabo una instancia de intercambio virtual para la presentación de las herramientas, llevada adelante por las estudiantes practicantes de extensión en conjunto con las actoras representantes de las organizaciones. De esta forma se logró ajustar los talleres a las necesidades de las instituciones según los datos que surgieron del intercambio que obtuvo como resultado un cronograma ajustado.

La cuarta y última etapa comenzó con la gestión del traslado a los diversos departamentos donde se realizarían los talleres con las comunidades. Así también se plantearon las convocatorias pertinentes en conjunto con las organizaciones e instituciones. En total se llevaron a cabo tres talleres, en colaboración con colectivos e instituciones vinculadas a la sostenibilidad, el reciclaje y la cultura.

En relación con la evaluación y sistematización del proceso, se adoptó un enfoque cualitativo que incluye parámetros no convencionales, basado en la investigación-acción participante (Sirvent y Rigal, 2020) durante el desarrollo de los talleres. El equipo docente junto a las estudiantes practicantes evaluó particularmente los aspectos prácticos y técnicos de cada taller a modo de efectuar ajustes en las herramientas desarrolladas para las siguientes instancias. Se realizaron registros sistemáticos mediante documentación fotográfica, relevamiento de las producciones obtenidas y retroalimentación con quienes participaron, lo que permitió analizar tanto los resultados materiales como las dinámicas de

interacción entre las personas y la propuesta. La evaluación se enfocó en aportes específicos técnicos con relación a la transformación de envases de vidrio de un solo uso. Cada taller constituyó una instancia de retroalimentación que nos permitió tomar decisiones que condujeron a adecuar y reorientar la planificación de las actividades y de las herramientas hacia el fortalecimiento de las actividades.

Resultados

Este apartado presenta los resultados del proyecto, organizados en cuatro tipos de productos complementarios que reflejan tanto el trabajo en territorio como los desarrollos técnicos y metodológicos alcanzados. Estos productos son los talleres realizados, el conjunto de herramientas diseñadas para facilitar su implementación, las fichas técnicas desarrolladas para su construcción autónoma y el informe final que sistematiza la experiencia, así como sus impactos y proyecciones.

El primero producto se refiere a la concreción de los talleres, en el que se pusieron en práctica las herramientas físicas y didácticas diseñadas. El primer taller tuvo lugar el 28 de octubre de 2023 en el Mercado Ferrando (Montevideo), en el marco del proyecto Diagnóstico del Residuo de Vidrio Hueco Centrado en su Recircularización en el Contexto Local, financiado por la convocatoria Oscar Maggiolo de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) y la Intendencia de Montevideo. El segundo se desarrolló el 18 de noviembre en el Municipio de Punta del Este, institución que promueve y apoya manifestaciones culturales con impacto social y turístico. Finalmente, el tercer taller se realizó el 25 de noviembre junto a Rosario Clasifica y Recicla, organización social sin fines de lucro dedicada a la clasificación y revalorización de residuos en la ciudad de Rosario, departamento de Colonia.

El segundo producto se compone del conjunto de herramientas específicamente diseñadas para implementar talleres en diversos territorios, organizadas en dos valijas de mano de 38 litros de capacidad. Este material permite que las actividades se desplieguen de forma ágil y autónoma, y solo requieran apoyo logístico básico de las organizaciones o instituciones que implementan los talleres. En complemento, se diseñó una infografía clara que resume su contenido y funciona como guía rápida y facilitadora para su uso y replicabilidad.

Con respecto al tercer producto, las estudiantes practicantes de extensión actualizaron las fichas de armado correspondientes a las herramientas rediseñadas en el marco de este proyecto. Cabe destacar que las autoras de este artículo han sostenido desde 2019 un esfuerzo continuo por democratizar la construcción autónoma de dichas herramientas, mediante la elaboración de instrucciones ilustradas, pensadas para usuarios con distintos niveles de experiencia.

El cuarto producto consistió en el informe entregado a la CSEAM que incluía información cualitativa y cuantitativa del desarrollo del proyecto, su implementación y su impacto en el territorio. En este se presentó la evaluación de aspectos clave, incluyendo los resultados prácticos y técnicos de cada taller, la experiencia



FIGURA 2. TALLER PARA VASOS, BOTELLAS, COORDINADO CON ROSARIO RECICLA EN COLONIA
FUENTE: DISEÑO DE TALLERES ITINERANTES: PARA VASOS, BOTELLAS, LABORATORIO DE VIDRIO DE LA EUCD-FADU

y participación de las asistentes (calificada como altamente positiva), los aportes técnicos específicos relacionados con la transformación de envases de vidrio, el vínculo construido con las actoras no universitarias involucradas, la organización del equipo de trabajo y las proyecciones a futuro.

Dado que no existe publicación de los informes o resúmenes de los proyectos financiados de extensión en los portales de la Udelar, destacamos esta instancia como una oportunidad para visibilizar los resultados obtenidos, compartir aprendizajes metodológicos y aportar al conocimiento colectivo sobre experiencias de diseño colaborativo con comunidades, así como fomentar nuevas iniciativas que retomen y amplíen lo desarrollado.

Por otro lado, la participación y formación en extensión de estudiantes de grado de la FADU que propuso este proyecto les permitió acercarse a procesos de diseño tanto materiales como didácticos en y para el territorio. De esta forma, se aporta a la solución de problemas reales relacionados con los residuos sin posibilidades de reutilización o reciclaje en la industria nacional, así como se habilita el intercambio de saberes desde distintas perspectivas y formas de vivir en diferentes realidades.

Se considera como fortaleza de este proyecto la conformación del equipo docente-estudiantil con un grupo reducido de estudiantes (4), lo que posibilita la inmersión en las prácticas que conllevan el desarrollo de la extensión universitaria. La toma de decisiones en conjunto habilita la participación activa de estudiantes y docentes en la concreción y creación de las actividades a desarrollar en el medio, así como del vínculo con las comunidades.

Por último, el desarrollo de actividades conjuntas en los territorios abordados entre el proyecto que aquí se presenta y el proyecto de investigación Diagnóstico del Residuo de Vidrio Hueco Centrado en su Recircularización en el Contexto Local mencionado anteriormente, llevado a cabo por el mismo equipo universitario, aporta al intercambio entre la investigación y la extensión universitaria contribuyendo a la integralidad de funciones.

Este proyecto de investigación, entre otras actividades, estudió el residuo de vidrio de mercados gastronómicos de Montevideo, cuantificando y caracterizando las botellas de vidrio desechadas. La articulación entre ambos se materializó a través del taller Para Vasos, Botellas en el Mercado Ferrando, que permitió validar la recirculación del material diagnosticado como desecho e impulsó el intercambio de saberes entre las docentes participantes y las practicantes de investigación y extensión de ambos proyectos, que fortaleció el vínculo entre investigación, extensión y acción en territorio. Esta actividad conjunta permitió el intercambio y la complementariedad de conocimientos sobre la misma temática abordados desde diferentes perspectivas.

Discusión

El proyecto Diseño de Talleres Itinerantes: Para Vasos, Botellas se presenta como una propuesta de destacado interés de las comunidades con las que se trabajó para abordar la problemática del residuo de vidrio. La didáctica del taller empleada, fue la de un modelo a demanda que implica que cada participante al llegar corta la botella y la transforma en un vaso a su propio ritmo.

La naturaleza de este taller sugiere que la profundidad del aprendizaje y el impacto a largo plazo en cada participante podrían ser limitados. La experiencia se centra en una transformación tangible que podría considerarse superficial si no va acompañada de la facilitación de acceso continuo a herramientas y materiales una vez finalizada la instancia puntual; de lo contrario, la actividad podría quedar como un evento efímero para las comunidades, a pesar de la disponibilidad de

herramientas desarrolladas en el marco de este proyecto. Sin embargo, el aprendizaje va más allá del dominio de la técnica. Las personas aprenden a comenzar y finalizar un proceso, a mantener la concentración en un entorno exigente y lleno de estímulos, y a utilizar herramientas manuales básicas, como una espátula o una lija. La acción de transformar un objeto de uso cotidiano en otro también cotidiano pero completamente distinto, con un material comúnmente percibido como peligroso, lo vuelve comprensible y cercano.

Este formato didáctico a demanda, más allá de la demostración de la viabilidad técnica básica para la recirculariación del vidrio de desecho, prioriza el alcance masivo y la amplia participación sobre la profundización de habilidades o la generación de emprendimientos sostenibles. Aún en formatos breves, se evidencia una apropiación simbólica del vidrio y del acto de transformación. En este sentido, el taller no solo propone herramientas en un espacio colectivo, sino que instala interrogantes: ¿qué hacemos con lo que desechamos? ¿Cómo podemos transformar los residuos que no son valorados por el mercado?



FIGURA 3. HERRAMIENTAS DISPUESTAS PARA EL TALLER PARA VASOS, BOTELLAS EN EL MERCADO FERRANDO, EN CONJUNTO CON EL PROYECTO DIAGNÓSTICO DEL RESIDUO DE VIDRIO HUECO CENTRADO EN SU RECIRCULARIZACIÓN EN EL CONTEXTO LOCAL, LABORATORIO DE VIDRIO DE LA EUCD-FADU

Por último, cabe destacar que la finalización de este proyecto de extensión implica el cese de financiamiento para horas docentes y materiales fungibles y limita la frecuencia y continuidad de la itinerancia de los talleres, el mantenimiento de las herramientas y la consolidación del trabajo en extensión desarrollado. Esta situación desafía a buscar estrategias creativas y colaborativas para sostener y ampliar la propuesta, al tiempo que resalta el potencial transformador de contar con un conjunto portátil de herramientas didácticas y técnicas que, pese a sus limitaciones, abre puertas a la democratización del acceso y la participación en procesos de transformación del vidrio en múltiples contextos.

Conclusiones

Los talleres itinerantes desarrollados en el marco de este proyecto se consolidaron como experiencias de alto impacto, tanto por su valor de enseñanza como por su capacidad de convocar a una amplia diversidad de participantes. Se convirtieron en instancias concretas en las que la comunidad pudo participar activamente en la transformación de botellas de vidrio de un solo uso, ampliando sus perspectivas sobre el potencial de reutilización de este material y promoviendo una cultura de circularidad accesible.

La alta participación en cada territorio evidencia el interés sostenido por este tipo de actividades. Desde la finalización del proyecto, se realizaron once nuevos talleres en distintos contextos —como la Fiesta de la Primavera en la Huerta Comunitaria Parque Charrúa en el marco del Espacio de Formación Integral Prácticas Sustentables de Diseño en Vidrio; el 3.er Festival de Arquitectura, Diseño y Ciudad con Barrial y en Movimiento en espacios como Parque Capurro, Ciudad Vieja, Malvín, Balcón del Cerro, en el marco del mes del ambiente y en conjunto con el colectivo La Estación en Canelones—, alcanzando un estimado de novecientas personas. Esta cifra, que surge de un promedio de más de cien personas en la mayoría de las actividades, refleja una demanda comunitaria genuina y la capacidad de convocatoria.

La evaluación positiva de estas experiencias, tanto por parte del público recurrente del laboratorio como de quienes asisten por primera vez, así como de las instituciones que los reciben, refuerza el valor de esta propuesta. En todos los casos, se destaca el asombro por el interés que despiertan estas instancias y la pertinencia del formato, que combina accesibilidad técnica con impacto didáctico.

Además, el involucramiento de estudiantes como parte activa del desarrollo de los talleres ha demostrado ser un componente clave. Su participación no solo permite ampliar el alcance de las actividades, también refuerza su propio proceso de aprendizaje al tener que transmitir conocimientos de manera clara y práctica a otras personas (Amorín y Frabasile, 2025).

En este sentido, la experiencia desarrollada permite aportar al campo del diseño una comprensión situada de la práctica proyectual, en la que la transformación de materiales descartados se articula con procesos de aprendizaje,

apropiación y construcción colectiva de conocimiento. Más allá de los resultados técnicos obtenidos, el trabajo evidencia el potencial del diseño para actuar como mediador en la reconfiguración de las relaciones entre las personas y la materialidad, tal como plantea Ceja (2021), así como su capacidad para producir significado a través de los materiales, en línea con las perspectivas desarrolladas por Cammá (2025). En este marco, el vidrio deja de ser concebido únicamente como residuo para constituirse como un recurso activo en la construcción de valor simbólico, ambiental y social. La experiencia permite proyectar la replicabilidad del dispositivo didáctico en otros contextos, destacando el aporte del diseño como una práctica capaz de articular dimensiones técnicas, culturales y territoriales en escenarios de sostenibilidad.

Finalmente, la propuesta del taller Para Vasos, Botellas, junto con los conjuntos de herramientas didácticas y técnicas diseñadas, se configura como una plataforma con alto potencial para continuar su itinerancia. Este formato flexible, replicable y de bajo costo representa una oportunidad concreta para seguir promoviendo la transformación del vidrio descartado en conjunto con diferentes comunidades, siempre que se logre sostener el apoyo logístico y operativo necesario.



FIGURA 4. TALLER PARA VASOS, BOTELLAS EN EL 3.ER FESTIVAL DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y CIUDAD. BARRIAL Y EN MOVIMIENTO. ESPACIO PARQUE BAROFFIO, MALVÍN. LABORATORIO DE VIDRIO DE LA EUCD-FADU

Bibliografía

Amorín, B. (2022). *La consigna como herramienta de enseñanza proyectual en la Licenciatura en Diseño Industrial. El caso de los Laboratorios de Material* [Tesis de maestría, Universidad de la República, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación].

Amorín, B. y Frabasile, C. (2025). Estudiantes en foco, movete hacia el diseño. *InterCambios. Dilemas y Transiciones de la Educación Superior, 12*(1). https://doi.org/10.29156/INTER.12.1.1

Amorín, B., Frabasile, C. y Rava, C. (2022). Tecnología y diseño: el vidrio en territorio. En: A. Cano, G. Parrilla y V. Cuadrado (comps.). *Las formas de la desigualdad, los modos de lo común* (pp. 309-329). Programa Integral Metropolitano - Udelar. http://www.fadu.edu.uy/laboratorio-vidrio/files/2021/10/web_lasformasdeladesigualdad.pdf

Cammá, M. (2025). *La identidad como proyecto de diseño.* Trabajo final de diplomado, Universidad de la República, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/51836

Ceja, L. A. (2021). El diseño. Una herramienta de mediación, interacción y diálogo humano. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación, 24*(143). https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8413453.pdf

Doninalli, I., García, F. y Moreno, N. (2011). *Análisis de los factores determinantes de las ventajas competitivas en el sector vidrio plano en Uruguay.* Monografía de grado, Universidad de la República, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/451/1/M-CD4343.pdf

Frabasile, C. y Amorín, B. (2023). De la botella de vidrio al objeto de diseño. *Textos de Tecnología,* (6), 25-38. https://revistas.udelar.edu.uy/OJS/index.php/RTdT/article/view/1487

Gonella, F., Muñoz, J. y Wallace, C. (2009). *Análisis y evolución del negocio del vidrio hueco para envases en el Uruguay* [Tesis de grado, Universidad de la República, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración]. https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/62

Mazzeo, C. y Romano, A. (2007). *La enseñanza de las disciplinas proyectuales: hacia la construcción de una didáctica para enseñanza superior.* Nobuko.

Sirvent, M. T. y Rigal, L. (2020). Investigación acción participativa. Un desafío de nuestros tiempos para la construcción de una sociedad democrática. *Revista de Investigación y Disciplinas,* (3), 8-42. https://revid.unsl.edu.ar/index.php/revid/article/download/102/75/255

De la nube al barrio

Modelando el vínculo entre fotogrametría, enseñanza y comunidad en las casas quinta del Prado

FERNANDO GARCÍA AMEN,
LUIS FLORES, ROMINA MARTÍNEZ,
BRUNO LEITE

PALABRAS CLAVE
FOTOGRAMETRÍA, EXTENSIÓN UNIVERSITARIA, PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, ENSEÑANZA DE GRADO, CASAS QUINTA

Resumen

Este artículo presenta una experiencia de articulación entre enseñanza de grado, tecnología aplicada y extensión universitaria, desarrollada en el marco del curso optativo Fotogrametría de Rango Cercano Aplicada a la Arquitectura (FRaC/Arq), dictado en el Centro de Integración Digital (CID) de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar). La propuesta se centró en el estudio de un conjunto de casas quinta del barrio Prado, en la ciudad de Montevideo, que actualmente albergan diversas instituciones culturales y comunitarias. A través del relevamiento fotográfico, vuelos con drones, procesamiento fotogramétrico y modelado 3D, los estudiantes generaron documentación técnica, visualizaciones históricas comparadas y recorridos virtuales. Estos productos fueron reunidos en sitios web accesibles, para promover la difusión del patrimonio barrial y el fortalecimiento del vínculo universidad-comunidad. El trabajo se enmarca en una concepción de la extensión como práctica universitaria de relevancia, en la que el uso crítico de tecnologías de registro digital potencia tanto la formación académica como el compromiso con la sociedad y el territorio.

Fernando García Amen. Doctor en Arquitectura, magíster en Dirección Estratégica en Tecnologías de la Información, diplomado en Especialización en IA, arquitecto, coordinador del Centro de Integración Digital.
Luis Flores. Docente corresponsable del curso de Fotogrametría de Rango Cercano Aplicada a la Arquitectura (FRaC/Arq), profesor del Centro de Integración Digital.
Romina Martínez. Estudiante colaboradora del curso de Fotogrametría de Rango Cercano Aplicada a la Arquitectura (FRaC/Arq), docente del Centro de Integración Digital.
Bruno Leite. Estudiante colaborador del curso de Fotogrametría de Rango Cercano Aplicada a la Arquitectura (FRaC/Arq), docente del Centro de Integración Digital.

Introducción

La extensión universitaria, en tanto función sustantiva de la Universidad de la República, constituye una práctica orientada a la interacción dialógica entre saberes académicos y saberes sociales, con el objetivo de contribuir a la transformación recíproca de los territorios y las instituciones involucradas. A diferencia de un enfoque asistencialista o de divulgación unilateral del conocimiento, la extensión promueve procesos de aprendizaje mutuo y construcción colectiva de conocimiento situado, en el marco de una universidad comprometida con su entorno (Cano y García, 2024; Tommasino y Cano, 2010). Como sostienen diversos autores, la extensión universitaria no debe entenderse como un apéndice externo de la academia, sino como una práctica formativa, política y epistémica en sí misma, capaz de interpelar los modelos tradicionales de enseñanza e investigación (Padilla, 2023).

El presente artículo se inscribe en esa concepción, al relatar y analizar una experiencia desarrollada en el curso optativo Fotogrametría de Rango Cercano aplicada a la Arquitectura (FRaC/Arq), dictado en el Centro de Integración Digital (CID) de la FADU-Udelar. Esta asignatura combina el aprendizaje de tecnologías emergentes de registro tridimensional con la aplicación de dichas herramientas en estudios de caso concretos, territorialmente relevantes y vinculados al patrimonio arquitectónico. De este modo, el curso articula enseñanza, investigación aplicada y extensión, en una estructura pedagógica orientada a la producción de conocimiento con valor social.

Durante el primer semestre del año 2025, el curso se enfocó en un conjunto de casas quinta del barrio Prado, en la ciudad de Montevideo. Estas edificaciones, dispersas a lo largo del eje del arroyo Miguelete y de los grandes parques públicos que lo acompañan, constituyen testimonios materiales de una etapa fundacional en la conformación del borde urbano de la ciudad, caracterizada por el retiro de las clases altas hacia espacios suburbanos, en busca de salubridad, contacto con la naturaleza y representación del estatus. Las casas quinta sintetizan, así, una etapa clave del desarrollo urbano de Montevideo, en la que se tensionan lo rural y lo urbano, lo público y lo privado, lo productivo y lo recreativo (Medina, 2015).

El interés por el estudio de este conjunto edilicio radica, por un lado, en su valor patrimonial desde una perspectiva material e histórica y, por otro, en su vigencia funcional como soporte de instituciones contemporáneas. Actualmente, muchas de estas construcciones han sido adaptadas para albergar instituciones de carácter público, comunitario o cultural. Tal es el caso del Museo Blanes, el Museo de la Memoria, la Casa Municipal de la Cultura, el Hotel del Prado o la Quinta de Luis Alberto de Herrera, entre otras. Estas transformaciones funcionales, lejos de eliminar el valor patrimonial de las casas quinta, las proyectan hacia nuevas formas de apropiación social, activando memorias colectivas, promoviendo prácticas barriales y generando nuevas capas de sentido (Choay, 2007; Picon, 2013).



FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DEL BARRIO PRADO EN LA CIUDAD DE MONTEVIDEO

La inclusión de estas arquitecturas en la agenda pedagógica del curso permitió trabajar sobre una escala intermedia, ni monumental ni doméstica, capaz de vincular lo arquitectónico, lo urbano y lo social. En ese marco, los estudiantes realizaron análisis históricos y espaciales, relevamientos fotográficos y aéreos mediante drones, procesamiento fotogramétrico con software especializado (Metashape, CloudCompare), y modelado digital en CAD a partir de nubes de puntos y mallas texturizadas. Complementariamente, se produjeron visualizaciones comparadas entre pasado y presente, recorridos virtuales en imágenes 360 y pequeñas piezas de divulgación digital. Todos estos productos fueron integrados en plataformas web específicas, accesibles al público general, con el fin de contribuir a la difusión y revalorización del patrimonio barrial.

La experiencia aquí relatada permite problematizar los modos en que la tecnología puede ser apropiada en clave pedagógica y social. Como señala Aibar (1994), el conocimiento técnico no es neutro, y su uso puede orientarse a la reproducción de lógicas extractivas o, por el contrario, a la construcción de procesos emancipatorios. En este caso, el uso crítico de tecnologías de registro digital permitió no solo la adquisición de competencias técnicas por parte del estudiantado, sino también la generación de vínculos territoriales y la producción de materiales útiles para instituciones locales. La enseñanza de grado se transforma, así, en un vehículo potente para la extensión universitaria, en tanto habilita instancias concretas de colaboración con actores extrauniversitarios, fomenta la sensibilidad patrimonial y potencia la agencia transformadora del conocimiento académico.



FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO EN LA CIUDAD DE MONTEVIDEO, CONCRETAMENTE EN LA ZONA DEL PRADO

Metodología

La metodología implementada en el curso combinó estrategias de aprendizaje activo con la aplicación concreta de tecnologías digitales de relevamiento, modelado y visualización espacial, en el marco de estudios de caso previamente definidos. El objetivo central fue introducir a los estudiantes en el flujo de trabajo integral de producción de modelos digitales a partir de relevamiento fotogramétrico, con énfasis en la rigurosidad técnica, la documentación del proceso y la interpretación crítica del patrimonio arquitectónico relevado, de acuerdo al siguiente esquema metodológico y secuencial.

SELECCIÓN Y ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS CASOS DE ESTUDIO

Cada equipo de estudiantes fue asignado a una de las casas quinta seleccionadas en el barrio Prado de Montevideo, priorizando aquellas que actualmente funcionan como instituciones públicas o comunitarias. En una primera etapa, los equipos realizaron una caracterización histórica, tipológica y urbana de cada caso, a través de fuentes documentales, archivos fotográficos y visitas exploratorias. Esta etapa permitió comprender la implantación del edificio, sus transformaciones espaciales y su función social contemporánea.

RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO TERRESTRE Y AÉREO

La etapa de captura de datos combinó técnicas de fotogrametría terrestre (con cámaras o dispositivos móviles) y aérea, mediante vuelos programados con drones domésticos equipados con cámaras de alta resolución (12-20 MP). Para la planificación aérea se utilizó software de misión automatizada (DroneHarmony o DroneDeploy), definiendo trayectorias de vuelo, solape longitudinal y transversal al 60 % y alturas de vuelo adaptadas a la escala del edificio (50-60 metros AGL).

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES Y GENERACIÓN DE NUBE DE PUNTOS

Las imágenes fueron procesadas en Agisoft Metashape Educacional, siguiendo el siguiente flujo:

- Importación y alineación de fotos mediante algoritmo Structure-from-Motion (SfM), con ajuste de precisión alta y calibración automática de cámara.
- Construcción de nube de puntos densa utilizando el algoritmo Multi-View Stereo (MVS), con configuración de calidad «Alta» y filtrado moderado de profundidad.
- Optimización geométrica mediante limpieza manual de puntos espurios y decimación controlada de la nube.

La nube de puntos obtenida fue exportada en formato LAS o PLY y revisada en CloudCompare, donde se aplicaron herramientas de registro, segmentación y análisis de precisión (cloud-to-mesh distance, histogramas de densidad, entre otros).

GENERACIÓN DE MALLA Y TEXTURIZADO

A partir de la nube densa optimizada, se construyó una malla tridimensional utilizando Metashape, con interpolación habilitada y resolución alta (1-2 millones de polígonos promedio por modelo). El texturizado se realizó por proyección de imagen sobre la malla (mapping UV), permitiendo la generación de modelos visualmente ricos y coherentes con el relevamiento fotográfico. En casos seleccionados, se aplicó retopología y limpieza en Blender o MeshLab, con foco en mejorar la navegabilidad del modelo para su futura publicación web.

MODELADO CAD A PARTIR DE NUBE DE PUNTOS

Como parte de la transferencia del modelo a lenguajes proyectuales convencionales, se desarrolló un modelo CAD de cada caso. Para ello, se utilizó la nube de puntos en formato LAS como referencia en software CAD, dependiendo de la estrategia de cada equipo. Se trazaron secciones y elevaciones ortogonales a partir de la nube, generando planos de planta, cortes y vistas, así como reconstrucciones tridimensionales simplificadas del volumen edificado, con base en su geometría esencial.

PRODUCCIÓN DE MATERIALES DE INTERPRETACIÓN Y DIFUSIÓN

Complementariamente, los estudiantes produjeron piezas de divulgación basadas en los modelos generados, que incluyen:

- Comparaciones de imágenes históricas y actuales desde el mismo punto de vista («antes y después»).
- Esterografías analógicas y digitales.
- Recorridos virtuales con imágenes 360, capturadas desde puntos estratégicos tanto en tierra como desde el aire.
- Ortomosaicos georreferenciados para cada predio, procesados con base en los vuelos fotogramétricos.

DESARROLLO DE SITIOS WEB PARA CADA CASO DE ESTUDIO

Los productos resultantes fueron integrados en sitios web individuales, desarrollados con gestores de contenido como WordPress, con el objetivo de facilitar el acceso público a los materiales. Estos sitios permiten navegar el contenido multimedia, visualizar modelos 3D incrustados (vía Sketchfab o 3DViewer), y acceder a información histórica y técnica de cada caso. De este modo, la producción estudiantil se proyecta hacia el entorno barrial y ciudadano, contribuyendo a la apropiación social del patrimonio.

Resultados

Los productos generados en el marco del curso se consolidaron en una serie de sitios web individuales, cada uno dedicado a uno de los casos de estudio abordados. En total, se desarrollaron nueve plataformas digitales, correspondientes a las siguientes casas quinta del barrio Prado: Casa Municipal de la Cultura, Anexo a la Casa de la Cultura, Semillero y Vivero Quinta Storace, Museo Blanes, Hogar Schiaffino, Hotel del Prado, Centro Comunal Zonal 14, Museo de la Memoria y Quinta de Luis Alberto de Herrera.

Cada sitio web fue diseñado por los propios equipos estudiantiles, utilizando el gestor de contenidos WordPress junto con el constructor visual Divi y el complemento Divi Plus. Estas herramientas, incorporadas intencionalmente al proceso pedagógico, permitieron no solo consolidar las competencias técnicas en entornos de publicación web, sino proyectar el trabajo académico hacia una dimensión de accesibilidad pública y divulgación patrimonial. En ese sentido, los sitios constituyen verdaderas unidades de extensión digital, que ofrecen contenidos de valor tanto para la comunidad universitaria como para el público general, instituciones locales y usuarios barriales.

Los productos integrados en los sitios incluyen, en todos los casos, modelos digitales tridimensionales construidos a partir de nubes de puntos generadas por fotogrametría terrestre y aérea, mallas texturizadas, y reconstrucciones en CAD. Adicionalmente, en la mayoría de los casos se incorporaron recorridos virtuales

mediante imágenes 360°, comparaciones visuales entre registros históricos y actuales, y ortomosaicos aéreos georreferenciados. Todos los materiales fueron organizados y presentados en estructuras navegables, diseñadas para facilitar la comprensión y el acceso a la información patrimonial.

A continuación, se sintetizan los resultados obtenidos por cada equipo en la siguiente planilla:

TABLA 1. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Sitio web	Nombre del caso	Nube de puntos	Malla texturizada	Modelo CAD 3D	Recorrido 360°	Navegabilidad del sitio	Facilidad de acceso a la información	Claridad expositiva
casamunicipaldelacultura.cid.edu.uy	Casa Municipal de la Cultura	Sí	Sí	Sí	Sí	Buena	Alta	Alta
anexocasdelacultura.cid.edu.uy	Anexo a Casa Municipal de la Cultura	Sí	Sí	Sí	Sí	Buena	Media	Media
quintastorace.cid.edu.uy	Semillero y Vivero Quinta Storace	Sí	Sí	Sí	Sí	Muy buena	Alta	Alta
museoblanes.cid.edu.uy	Museo Blanes	Sí	Sí	Sí	Sí	Buena	Media	Alta
hogarschiaffino.cid.edu.uy	Hogar Schiaffino	Sí	Sí	Sí	No	Media	Media	Media
hoteldelprado.cid.edu.uy	Hotel del Prado	Sí	Sí	Sí	Sí	Muy buena	Alta	Alta
ccz14.cid.edu.uy	Centro Comunal Zonal 14	Sí	Sí	Sí	No	Media	Media	Media
museodelamemoria.cid.edu.uy	Museo de la Memoria	Sí	Sí	Sí	Sí	Buena	Alta	Alta
quintaherrera.cid.edu.uy	Quinta de Luis Alberto de Herrera	Sí	Sí	Sí	Sí	Muy buena	Alta	Alta

Del análisis comparativo entre los sitios se desprende una alta consistencia técnica en cuanto a la calidad y presencia de los modelos generados (nubes de puntos, mallas y modelos CAD están presentes en todos los casos), y cierta variabilidad en lo relativo a los recorridos virtuales, siendo esta última una instancia optativa que dependió de los recursos disponibles y las características del predio. En cuanto a la usabilidad y claridad expositiva, la mayoría de los sitios logra una navegación efectiva y una presentación clara de los contenidos, aunque se identifican oportunidades de mejora en aspectos puntuales como la jerarquía de la información o la integración de narrativas históricas más accesibles para públicos no especializados.

En conjunto, los resultados confirman el potencial de la enseñanza de grado como espacio para generar aportes concretos a la sociedad, mediante la apropiación crítica de herramientas tecnológicas y el compromiso con el territorio. Las plataformas desarrolladas se constituyen en repositorios abiertos para la consulta, la educación patrimonial y la difusión del valor de las casas quinta del Prado, muchas veces invisibilizadas en la memoria colectiva urbana.

TABLA 2. PRESENTACIÓN DE FLUJO DE TRABAJO Y RESULTADOS ASOCIADOS A CADA ETAPA

Herramienta	**Función**	**Producto obtenido**
Cámara / celular	Captura de imágenes terrestres para fotogrametría	Fotografías para fotogrametría terrestre
Drone (DJI Mavic / Mini)	Captura de imágenes aéreas para fotogrametría y ortomosaicos	Fotografías aéreas y ortomosaicos
DroneHarmony / DroneDeploy	Planificación y ejecución de vuelos automáticos con drones	Trayectorias de vuelo optimizadas y captura sistemática
Agisoft Metashape	Procesamiento fotogramétrico: alineación, nube de puntos, malla, texturizado	Nube de puntos, malla texturizada, ortomosaico
CloudCompare	Optimización y análisis de nube de puntos	Nube de puntos optimizada y analizada
Blender / MeshLab	Edición, limpieza y optimización de mallas 3D	Malla 3D limpia y lista para visualización
Software CAD	Visualización y gestión de nube de puntos, exportación a CAD	Nube de puntos organizada y exportada a CAD
Rhinoceros 3D	Modelado tridimensional basado en nube de puntos	Modelo 3D en CAD con base en el relevamiento
WordPress	Desarrollo de sitios web accesibles para difusión pública	Sitio web funcional y navegable
Divi / Divi Plus	Diseño visual y estructuración de contenidos en los sitios	Diseño responsivo y jerarquía de contenidos
Sketchfab / 3DViewer	Visualización integrada de modelos 3D en la web	Modelo 3D embebido y navegable en línea
Google Street View / Cámara 360	Captura de imágenes 360° para recorridos virtuales	Recorrido virtual en imágenes 360°
Software SIG (QGIS / ArcGIS)	Georreferenciación de ortomosaicos y visualización territorial	Ortomosaico georreferenciado e integrado al análisis territorial



FIGURA 3. SITIO WEB DE LA CASA MUNICIPAL DE LA CULTURA. EN ESTE CASO, SE VISUALIZA EL MODELO REALIZADO EN CAD, A PARTIR DE LOS INSUMOS REGISTRADOS. HTTPS://CASAMUNICIPALDELACULTURA.CID.EDU.UY



FIGURA 4. SITIO WEB DEL ANEXO A LA CASA DE LA CULTURA. DISEÑO GENERAL WEB. HTTPS://ANEXOCASDELACULTURA.CID.EDU.UY



FIGURA 5. SITIO WEB ASIGNADO A LA QUINTA STORACE. NAVEGABILIDAD Y EXPOSICIÓN DE INFORMACIÓN. HTTPS://QUINTASTORACE.CID.EDU.UY



FIGURA 6. SITIO WEB ASIGNADO AL MUSEO BLANES. SE VISUALIZAN LOS RECORRIDOS AÉREOS. HTTPS://MUSEOBLANES.CID.EDU.UY

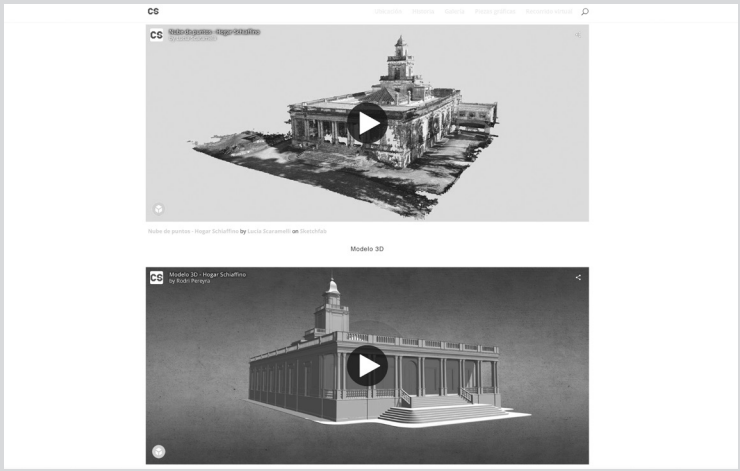


FIGURA 7. SITIO WEB ASIGNADO AL HOGAR SCHIAFFINO, MOSTRANDO NUBE DE PUNTOS Y MODELO ULTERIORMENTE LOGRADO A PARTIR DE ELLA. HTTPS://HOGARSCHIAFFINO.CID.EDU.UY



FIGURA 8. SITIO WEB ASIGNADO AL HOTEL DEL PRADO. SE MUESTRA COMO EJEMPLO DEL «ANTES Y DESPUÉS» FOTOGRÁFICO. HTTPS://HOTELDELPRADO.CID.EDU.UY



FIGURA 9. SITIO WEB ASIGNADO AL CENTRO COMUNAL ZONAL 14. EJEMPLO DE RECORRIDO 3D EN MODO PEATÓN. HTTPS://CCZ14.CID.EDU.UY



FIGURA 10. SITIO WEB ASIGNADO AL MUSEO DE LA MEMORIA. CLARIDAD EN LA EXPOSICIÓN DE INFORMACIÓN. HTTPS://MUSEODELAMEMORIA.CID.EDU.UY

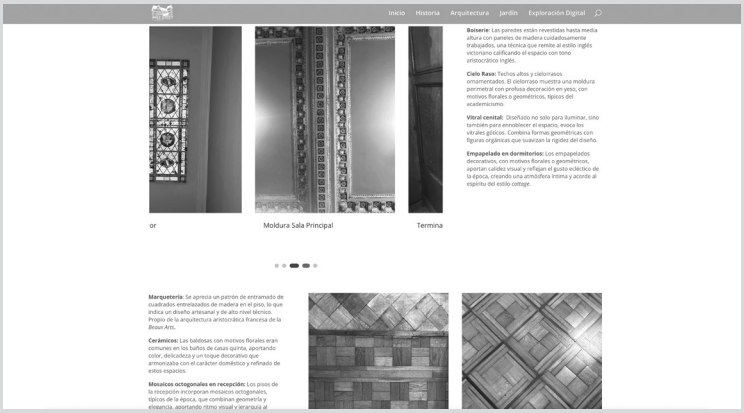


FIGURA 11. SITIO WEB ASIGNADO A LA QUINTA DE LUIS ALBERTO DE HERRERA. EXHAUSTIVIDAD EXPOSITIVA Y DETALLES RELEVANTES. HTTPS://QUINTAHERRERA.CID.EDU.UY

Debate

La experiencia desarrollada permite reflexionar sobre el potencial pedagógico, territorial y tecnológico de una enseñanza de grado articulada con los principios de la extensión universitaria crítica. En línea con lo propuesto por Padilla (2023), esta experiencia demuestra que la extensión no debe ser comprendida como una función subsidiaria de la enseñanza o la investigación, sino como un espacio de producción de conocimiento con sentido social, que interpela al territorio y a la propia universidad.

La intervención sobre las casas quinta del Prado implicó el uso intensivo de tecnologías de relevamiento y modelado digital, así como la apertura de un campo de diálogo con instituciones locales y con memorias colectivas encarnadas en las arquitecturas relevadas. En este sentido, la propuesta se alinea con lo planteado por Tommasino y Cano (2010) al afirmar que la extensión universitaria implica un ejercicio situado de coconstrucción de saberes, donde los actores universitarios y los territorios se transforman mutuamente. Las plataformas web desarrolladas por los estudiantes no constituyen solo productos técnicos, también conforman dispositivos de mediación cultural que habilitan nuevos modos de acceso, interpretación y apropiación del patrimonio.

Desde una perspectiva pedagógica, el curso se inscribe en las corrientes del aprendizaje basado en proyectos reales, que promueven la autonomía, la colaboración y la responsabilidad social del estudiantado. La combinación de trabajo de campo, procesamiento digital avanzado y producción de contenidos para plataformas accesibles al público fortaleció competencias técnicas y comunicacionales, al tiempo que generó un sentido de propósito claro en la práctica académica. Como señalan Cano y García (2024) y Aibar (1994), la integración crítica de tecnologías en la formación universitaria no debe limitarse a la adquisición de herramientas, sino orientarse a la comprensión de su inserción social, sus potencialidades emancipadoras y sus riesgos reproductivos.

Asimismo, los resultados obtenidos permiten destacar la pertinencia del uso de herramientas de código abierto y accesibles —como WordPress— para la proyección pública del trabajo académico. Estas tecnologías, al ser apropiadas por los propios estudiantes, además de ampliar su repertorio técnico funcionaron como puentes para acercar la producción universitaria a comunidades no especializadas. Esta dimensión comunicacional del proyecto es clave para reforzar el vínculo entre universidad y sociedad, y se proyecta como una línea de trabajo para profundizar.

No obstante, el análisis cualitativo de los sitios web revela ciertas disparidades en la estructuración de la información, la claridad narrativa y la experiencia de usuario. Si bien todos los casos presentan resultados técnicos robustos, la capacidad de los sitios para comunicar esos resultados de manera clara y accesible varió según el enfoque adoptado por cada equipo. Esto sugiere la necesidad de incorporar en futuras ediciones del curso componentes específicos de curaduría de contenidos digitales, accesibilidad web y diseño de experiencia de usuario, a fin de consolidar el carácter integrador y multiescalar de la propuesta.

En síntesis, la experiencia del curso constituye un ejemplo concreto de cómo la enseñanza de grado puede contribuir activamente a las funciones sustantivas de la universidad pública. A través de una práctica pedagógica concreta, tecnológicamente avanzada y socialmente comprometida, se ha logrado producir conocimiento de valor para el entorno barrial, fortalecer vínculos institucionales y generar recursos abiertos que promueven la valorización del patrimonio construido. La recuperación y digitalización de las casas quinta del Prado, lejos de ser una tarea meramente técnica, se transforma así en un acto de memoria activa, una forma de reinscribir esos espacios en las cartografías urbanas y afectivas de nuestra ciudad (Choay, 2007; Picon, 2013).

Bibliografía

Aibar, E. (1994). *Dos décadas de evaluación de tecnologías. Del enfoque tecnocrático al diseño social.* Editorial Universidad de La Rioja.

Cano, A. y García, R. (2024). *Historia y presente de la extensión universitaria: diálogos Sur-Norte. Memoria del seminario internacional.* Universidad de la República, Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio.

Choay, F. (2007). *Alegoría del patrimonio.* Gustavo Gili.

Förstner, W. y Wrobel, B. P. (2016). *Photogrammetric computer vision: statistics, geometry, orientation and reconstruction.* Springer.

Luhmann, T., Robson, S., Kyle, S. y Boehm, J. (2014). *Close-range photogrammetry and 3D imaging* (2nd ed.). De Gruyter.

Medina, M. (2015). *Paisajes culturales en Uruguay.* Ediciones Universitarias.

Muniáin, A. y Ramos Mollá, P. (eds.). (2024). *El giro fotogramétrico: truncando el 3D.* Bartlebooth.

Padilla, I. (2023). El concepto de responsabilidad social universitaria y sus implicaciones en el compromiso social universitario: abordajes desde la extensión crítica. *Masquedós, 8* (10).

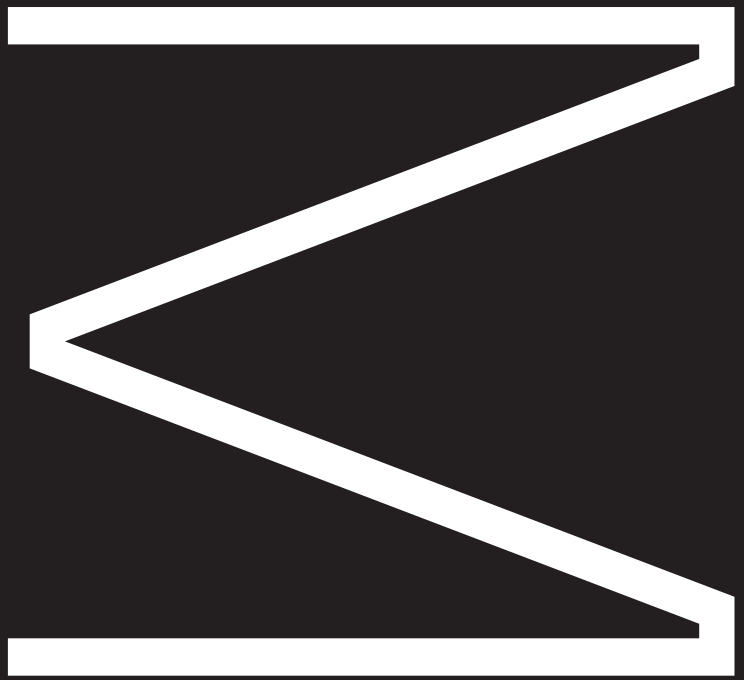
Picon, A. (2015). *Smart cities: a spatialised intelligence.* John Wiley & Sons.

Pottmann, H., Asperl, A., Hofer, M. y Kilian, A. (2007). *Architectural geometry.* Bentley Institute Press.

Rusu, R. B. y Cousins, S. (2011). 3D is here: point cloud library (PCL). En *Proceedings of the IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA).* IEEE.

Schönberger, J. L. y Frahm, J.-M. (2016). Structure-from-motion revisited. En: *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (pp. 4104-4113). IEEE.

Tommasino, H. y Cano, A. (2016). Modelos de extensión universitaria en las universidades latinoamericanas en el siglo XXI: tendencias y controversias. *Universidades,* (67), enero-marzo.



materia

Galpón yuyero: diálogo de saberes en bioconstrucción

Programa Integral Metropolitano y Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Udelar

ALEJANDRO FERREIRO, ELOISA IBARZABAL Y GABRIELA VÁZQUEZ

PALABRAS CLAVE
CONSTRUCCIÓN CON TIERRA, OBRA ESCUELA, DERECHOS COLECTIVOS, PARTICIPACIÓN SOCIAL, DIÁLOGO DE SABERES

Resumen

Este artículo presenta la integración de actividades entre el Programa Integral Metropolitano (PIM), a través de sus proyectos vinculados a la agroecología y las plantas medicinales, y la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU), con el equipo de tecnología de construcción con tierra del Instituto de Tecnologías. Las actividades desarrolladas tuvieron el objetivo de sensibilizar y fomentar el desarrollo de sistemas constructivos vinculados al uso de materiales naturales, de manera de dar respuesta a demandas de la comunidad sobre el acceso a la formación en construcción con tierra. La metodología utilizada en este proyecto es la de obra-escuela, entendida como una herramienta de capacitación y vinculación sociotecnológica que permite aprender haciendo a través de la implementación de talleres en obra. Este tipo de dinámica habilita el aprendizaje colectivo y colaborativo a partir de la interacción entre las organizaciones sociales, vecinos, estudiantes y docentes. La integración y articulación entre las funciones universitarias se propone a partir del trabajo práctico sin una manifestación explícita de estas, sino que la modalidad de trabajo es la que habilita ese flujo.

Alejandro Ferreiro. Arquitecto por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República; profesor adjunto del Instituto de Tecnologías (IT); coordinador del equipo de Tecnología de Construcción con Tierra del IT; maestrando en la Maestría de Arquitectura, encuadre tecnológico; integrante de la Red Iberoamericana Proterra.

Eloisa Ibarzabal. Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República; docente asistente en el Programa Integral Metropolitano; doctoranda en Ciencias Sociales y Humanas en la Universidad Nacional de Luján, Argentina.

Gabriela Vázquez. Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República; docente asistente para proyecto de extensión del equipo de Tecnología de Construcción con Tierra del Instituto de Tecnologías; integrante de la Red de Bioconstrucción del Uruguay.

Introducción

El presente artículo busca compartir el valor de los procesos integrales que devienen de la necesidad de respuesta de las demandas territoriales. En el proyecto que es objeto de este texto, se trabajó de manera integrada entre el Programa Integral Metropolitano (PIM), con sus actividades vinculadas a la agroecología y las plantas medicinales, y la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU), a través de la participación del equipo de tecnología de construcción con tierra del Instituto de Tecnologías. Se hizo foco en la construcción de un dispositivo (Cano, 2012) mediante la modalidad de obra-escuela, que respondiera a las necesidades programáticas e ideológicas de los proyectos del PIM. El resultado del proceso del diálogo de saberes con vecinos y vecinas del territorio fue un objeto físico-utilitario, en el que tanto la materialidad como el desarrollo y el fin fueran construidos conscientemente. En este tipo de procesos, especialmente cuando están vinculados a la autoconstrucción, se puede entender al objeto en los términos de Turner (2018) como resultado del proceso por el que se crea, en el que prima el intercambio sobre el resultado material acabado.

En este artículo, por un lado, se detallan los antecedentes de la propuesta y, por otro, se desarrolla el marco conceptual, los modos en que se implementó —en tanto técnica constructiva— y los aprendizajes colectivos. Por último, se exponen los resultados cuantitativos y cualitativos del proceso valorados por docentes y participantes junto con algunas reflexiones del proceso. Para este apartado se utilizó un formulario al que respondieron 18 personas que participaron activamente del taller, en el que se valoran, a partir de una serie de preguntas abiertas, diferentes aspectos del proceso.

Antecedentes

Desde la creación del PIM en 2008, se han desarrollado diferentes propuestas y dispositivos junto a la FADU, producto del intercambio permanente con los actores del territorio en el que el programa está inmerso. En ese proceso se abordaron problemáticas que fueron desde lo urbano hasta lo habitacional, y que aportaron de manera sustantiva tanto a la sociedad como a los universitarios involucrados.[1] En relación con la agroecología y las plantas medicinales, el PIM tiene una trayectoria de más de diez años asociada a la producción de alimentos, articulando servicios universitarios con organizaciones e instituciones del territorio. En los últimos años se realizaron algunas investigaciones que fueron claves para la estructuración de esta línea de trabajo, como el proyecto Mapeo Socioproductivo del Municipio F (2022), en el cual se estudió la dinámica del uso del suelo y se analizó la producción de alimentos en la zona. Desde estas inquietudes y en el escenario de la nueva sede del PIM, se propuso destinar un espacio verde para la producción de plantas medicinales. Durante el 2023 se realizaron talleres,[2] a partir de los cuales se conformó el denominado Espacio Yuyero en

1. EFI Habitario del Consultorio de Vivienda y Hábitat, EFI Memoria e identidad en Punta de Rieles y Villa García, el Grupo de Investigación «Evaluación de Programas y Tecnologías para Vivienda Social», el Observatorio de Conflictos Territoriales en el Área Metropolitana de Montevideo (Contra) y el taller de diseño y corte de vidrio de la Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD) que funciona en la propia sede del PIM.

2. En acuerdo con la chacra agroecológica Paso a Paso y el curso de promotores y promotoras de huertas «Cultivar para transformar» de la Facultad de Agronomía - Unidad de Estudios Cooperativos de la Universidad de la República (Fagro-UEC, Udelar). En ese espacio también trabajaron estudiantes de la Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD) para la optimización de canteros y sistema de riego. También se trabajó en el Espacio Yuyero con prácticas de extensión estudiantil con jóvenes y adolescentes del Hogar INAU Estación Esperanza de Villa García.

el PIM, que tuvieron muy buena recepción por parte de la comunidad y organizaciones del territorio. Con relación a los antecedentes recientes de la FADU respecto a la arquitectura y construcción con tierra, cabe mencionar que en 2021 se constituyó un equipo de investigación específico dependiente del Instituto de Tecnologías (IT). Este equipo promueve la realización de acciones integrales sobre el tema, que incluyen actividades de extensión, como mecanismo de difusión y promoción, y actividades de formación,[3] como manera de consolidación de esta tecnología a través de cursos de enseñanza y talleres prácticos.

El territorio donde se ubica el PIM[4] conserva algunos rasgos de interfase rural-productivo, encontrando la presencia de productores, principalmente hortícolas, en un contexto de metropolización de los territorios rurales (Cabo et al., 2022). Si bien se detecta una marcada tendencia decreciente de la producción agropecuaria familiar, existe cierta presencia de productores agroecológicos o en transición. En el mismo territorio, la construcción con tierra y sus técnicas asociadas es una práctica social que no es ajena a este territorio, que cuenta con antecedentes significativos como el primer curso de bioconstrucción realizado en Uruguay (Bianchi et al, 1988), y las experiencias constructivas y productivas de la Comunidad del Sur (Minke, 2001) y la comunidad Wayra (La República, 2010).

La formación sobre construcción con tierra se presenta en el mismo entramado de saberes y campo de acción que la autoproducción de alimentos, como una herramienta que facilita el acceso a un hábitat digno. Ambas áreas han perdido saberes tradicionales debido a los procesos crecientes de industrialización (Cooperación Comunitaria, 2025). Los modelos actuales de agricultura y vivienda dependen de paquetes tecnológicos, semillas no nativas y materiales altamente transformados, a menudo importados, que no promueven la autonomía social y excluyen prácticas artesanales que benefician a las poblaciones más vulnerables.

Ambientalmente, la explotación intensiva erosiona el suelo y aumenta las emisiones de CO_2. Además, la producción a gran escala no reduce suficientemente los costos para facilitar el acceso universal a comida y vivienda. Louw (2014) identifica vínculos estrechos entre alimentos y refugio, abogando por el retorno a métodos tradicionales que valoren el origen y los ciclos de los materiales, así como los tiempos y proporciones en sus recetas. La temporalidad de los insumos naturales (Robledo, 2024) y las dosificaciones y proporciones en recetas heredadas de generación en generación hacen a este cuerpo de conocimiento, que habla sobre la manera en que nos relacionamos con nuestro medio y que constituye parte fundamental de la identidad de los pueblos (Souza, 2025).

El trabajo conjunto entre el PIM y el equipo docente de la FADU surge a partir de la necesidad de dotar de infraestructura para el acopio y secado de hierbas medicinales del Espacio Yuyero y de la demanda detectada en el territorio respecto al acceso a la formación sobre construcción con tierra. Es así que la sede del PIM se constituyó como un espacio para implementar una experiencia de construcción y aprendizaje colectivo a partir de la interacción entre organizaciones sociales, vecinos, estudiantes y docentes.

3. Algunas de estas actividades son el EFI Tierra y Hábitat (2022), el curso de educación permanente «Diseño de la arquitectura con tierra» (2016 a la fecha) y el proyecto de iniciación a la investigación «Comparación de pruebas de campo y ensayos de laboratorio para la identificación de suelos para la construcción con tierra en Uruguay» (2023).

4. Municipio F en Montevideo y Municipio de Barros Blancos en Canelones.

El objetivo general de esta actividad fue sensibilizar y fomentar el desarrollo de sistemas constructivos vinculados al uso de materiales naturales, a partir del diálogo de saberes y disciplinas entre el equipo docente, los participantes del espacio de plantas medicinales y demás actores a nivel territorial.

Los objetivos particulares incluyeron:

- Llevar adelante el diseño y la ejecución participativa de un galpón con técnicas de construcción con tierra, para el desarrollo del espacio de plantas medicinales en el PIM.
- Favorecer la formación e intercambio de saberes sobre construcción con tierra, en un marco de enseñanza-aprendizaje teórico-práctico que integra universitarios y actores territoriales.
- Propiciar la interacción entre participantes para que desde sus propias disciplinas y oficios puedan efectivizar sus derechos colectivos en torno a la construcción con tierra.

Marco teórico-metodológico

La modalidad pedagógica propuesta para este proyecto se enmarca en la de obra-escuela (Cavallero et al., 2009; González et al., 2011), entendida como una herramienta de capacitación y vinculación sociotecnológica que permite aprender haciendo a través de la implementación de talleres en obra, considerando el taller como herramienta de la educación popular (Cano, 2012). Esta metodología se ha utilizado en diferentes proyectos de extensión de la FADU, centrados en el uso de la tierra como material de construcción (Mesones et al., 2022; Mazzeo et al., 2007). La integración y articulación entre funciones universitarias se propuso a partir del trabajo en la misma obra, sin una división visible de cada una, sino que la metodología fuera la que habilitara ese flujo (figura 1). La extensión provocó que se desarrollaran los talleres y se generara el intercambio entre personas vecinas al PIM. La función enseñanza estuvo dada por el curso de educación permanente «Diseño de la arquitectura con tierra» dirigido a estudiantes avanzados, egresados y egresadas universitarias y público en general. En este curso, del que participaron algunos asistentes a las prácticas, se abordaron contenidos conceptuales que fueron puestos en diálogo de práctica en los talleres en el PIM. En estas idas y vueltas, se fueron generando nuevos conocimientos que superaron los saberes iniciales. Para ello fue necesario habilitar un espacio propicio para el «diálogo de saberes», entendido como

> un espacio común construido, donde cada cual dice su palabra, presenta sus ideas-acción, se despoja y retroalimenta, y, por tanto, su resultado es inesperado y no pertenece a ninguna persona en particular, sino a todas las que participan de él. (Farfán, 2023)[5]

5. El texto de Nicolás H. Farfán fue utilizado en junio de 2023 durante el curso de posgrado Epistemología e Historia Crítica de la(s) Ciencia(s) dictado en la Facultad de Veterinaria, Udelar, pero no se encuentra publicado.



FIGURA 1: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE OBRA-ESCUELA A PARTIR DE LA EXPLICITACIÓN Y REALIZACIÓN COLECTIVA DE TAREAS INICIALES DE LIMPIEZA DE TERRENO Y REPLANTEO

Este diálogo también fue interdisciplinar, se generaron intercambios puntuales con el taller de diseño en vidrio a cargo de docentes del Laboratorio de Vidrio (LAV) de la EUCD, a partir del trabajo de corte de botellas para ser utilizadas en el galpón a modo de entradas de luz y como elemento decorativo-funcional para colgar hierbas en el proceso de secado. Con la Licenciatura de Comunicación Visual (LDCV) se trabajó con un equipo de estudiantes para generar un producto a modo de registro, destinado a participantes del proceso constructivo.

Con relación a los procesos y su materialización, la tierra como recurso para la construcción es un elemento natural que requiere un bajo grado de transformación para su puesta en obra. La transformación de dicha materia en material se produce a partir de distintos tratamientos que permiten la implementación de sistemas constructivos y técnicas dentro de cada sistema. La clasificación de estas últimas puede realizarse a partir de distintas características, considerando la manera en que se la estabiliza, el estado de humedad de la tierra al momento de su uso, así como el método para trabajar con la técnica (Houben y Guillaud, 2006). La diversidad de estos procesos está íntimamente vinculada con lo que cada cultura generó en el desarrollo tecnológico particular con este material, llegando a definir singularidades técnicas y prácticas constructivas, cada una asociada a un determinado corpus de conocimiento (Dorado et al., 2019).

Uno de estos sistemas constructivos es el de estructuras mixtas, también conocido como 'entramados', que consiste en una estructura principal y una estructura secundaria, que reciben un relleno de tierra (Flores, 1994). Este sistema involucra diferentes técnicas, cuyo nombre puede ser diferente dentro del idioma español: entre otros, se lo puede identificar como *quincha* en Argentina, Chile, Ecuador, Bolivia o Perú, y *bajareque* o *bahareque* en Colombia y Centroamérica (Ferreiro, 2021). En Uruguay está técnica es conocida bajo el nombre de *fajina* y es la que mayor uso registra en Uruguay en los últimos años (Hamed y Colombi, 2024). En nuestro país está fuertemente asociada con la autoconstrucción con tierra, por su facilidad constructiva en comparación con otras técnicas —como las del sistema de mampostería—, así como por su potencial para el aprovechamiento de distintos recursos materiales, en particular, fibras vegetales.

Considerando entonces que esta técnica ha sido apropiada por muchas personas autoconstructoras en los años recientes, tanto por la simplificación constructiva que ella conlleva como por la pertinencia para la utilización de los recursos materiales disponibles, es que se decidió su utilización en el dispositivo.

El galpón yuyero se trata de una construcción de pequeña superficie que puede funcionar como espacio de acopio y secado de hierbas medicinales, como guardado de herramientas para el trabajo en la huerta y también puede ser demostrativa de la técnica (figura 2).

Con respecto al diseño, se consideraron las premisas básicas que debe tener una construcción con tierra, esto es, una cimentación adecuada que evite que el muro de tierra esté en contacto directo con el terreno y elementos de protección frente a la lluvia en los paramentos exteriores, como aleros y revestimientos, para minimizar el mantenimiento edilicio, particularmente en un edificio público, y para asegurar una construcción duradera. Así, se construyó una cimentación corrida de hormigón armado con contrapiso. Sobre esta, un sobrecimiento de bloques de tierra comprimidos (BTC) hidrofugado, donde además se pudiera anclar la estructura del entramado ligero de madera que dio soporte al techo liviano (figura 3). Recién en esta etapa se comenzó a trabajar con tierra, al utilizar una aislación de tierra alivianada para la cubierta.

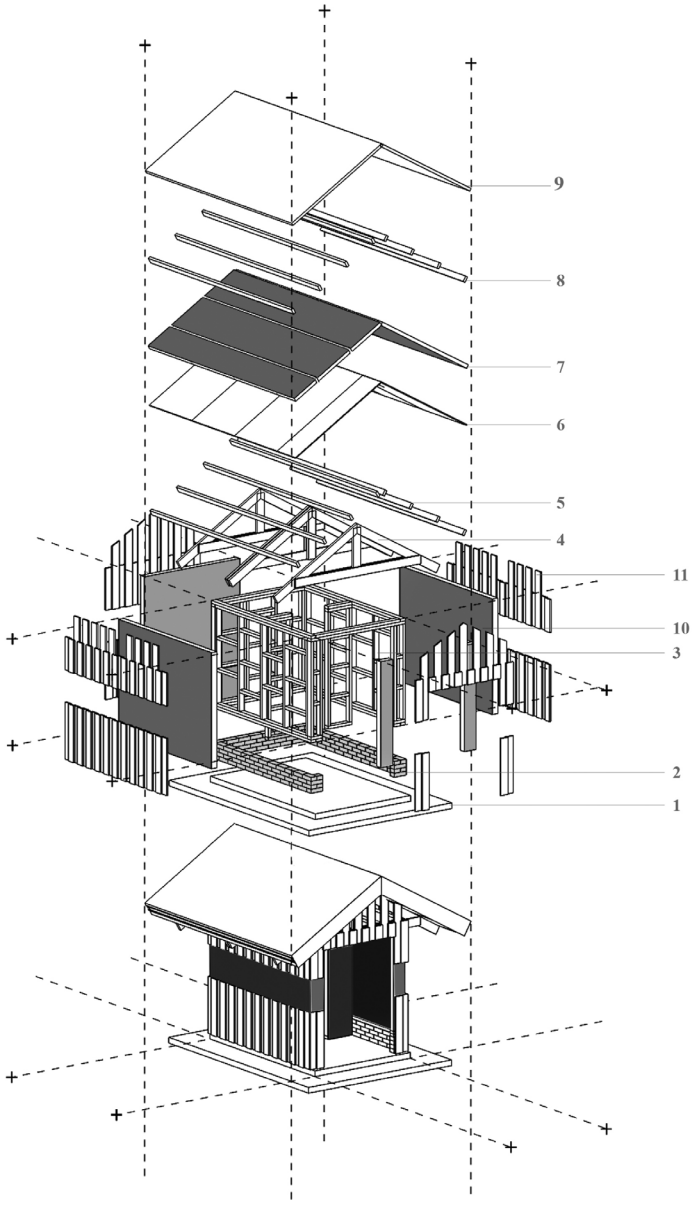


FIGURA 2. AXONOMÉTRICA DEL GALPÓN YUYERO Y EXTRUSIÓN DE SUS COMPONENTES. REFERENCIAS: 1: CIMENTACIÓN CON VEREDA PERIMETRAL, 2: SOBRECIMIENTO DE BTC, 3: ESTRUCTURA PRINCIPAL, 4: CERCHAS, 5: VIGAS, 6: CIELORRASO, 7: AISLACIÓN DE TIERRA ALIVIANADA SOBRE POLIETILENO, CON MEMBRANA TRANSPIRABLE SUPERIOR, 8: CLAVADORES, 9: CUBIERTA DE ZINC PINTADA, 10: RELLENO DE TIERRA ALIVIANADA SOBRE ESTRUCTURA SECUNDARIA DE CAÑAS DIAGONALES, 11: REVESTIMIENTO EXTERIOR DE MADERA



FIGURA 3: ETAPAS DE CIMENTACIÓN, SOBRECIMIENTO DE BTC Y ESTRUCTURA DE MADERA



FIGURA 4: ESTRUCTURA SECUNDARIA DE CAÑAS EN DIAGONAL, RELLENO DE TIERRA ALIVIANADA Y APLICACIÓN DE REVOQUES DE ARCILLA PARA MUROS DE FAJINA

En lo que respecta a la técnica de fajina, la estructura secundaria consistió en un envarillado de medias cañas, colocadas en diagonales invertidas. El relleno consistió en tierra alivianada compuesta por paja de trigo embebida en una preparación de tierra arcillosa y agua, conocida como 'barbotina' (figura 4). Las caras interiores de los muros fueron revocadas y pintadas tanto con una pintura de tierra como con cal. El exterior, además de contar con una faja central revocada con tierra, también posee un zócalo inferior y superior de madera.

La implementación de las actividades fue a través de talleres semanales de cuatro horas de duración, en los que se trabajó de manera práctica en las distintas etapas de construcción. Estas instancias se constituyeron como espacios pedagógicos flexibles, abiertos al intercambio y la introducción de conceptos teóricos con base en la demanda e inquietud de las personas que participaron. Al inicio de cada jornada se evaluaban los aciertos y errores de las jornadas anteriores y se planteaban las tareas planeadas para el día, así como al cierre se comentaban las tareas futuras inmediatas. El público que participó de manera constante presentó perfiles diversos que incluyeron estudiantes universitarios y principalmente vecinos que residen y trabajan en la región noreste metropolitana de Montevideo, donde desarrolla sus actividades el PIM.

Las acciones implicaron un acercamiento paulatino. Primeramente, se identificaron capacidades y oficios de las personas participantes, así como la posibilidad

de disponer de herramientas y otros posibles recursos en la zona, como tierra o fibras. Una vez iniciado el proceso de talleres, se trabajó directamente con la producción material a través de la sensibilización, las pruebas de campo para la selección de suelos, la conceptualización de los sistemas y las técnicas constructivas con tierra, y la justificación de la elección de la técnica específica para el caso. Finalmente se dispuso del inicio de la práctica constructiva en sí misma a través de la lectura e interpretación de planos, la organización de la obra y las dinámicas de ejecución.

Resultados y reflexiones

Los resultados involucran un producto material y tangible y otros asociados a las vivencias de quienes transitaron por la actividad.

Por un lado, se obtuvo un espacio para acopio y secado de plantas medicinales que se encuentra en etapa de terminaciones finales. Para ello fueron requeridas 31 jornadas en modalidad de taller con una carga horaria total de 145 horas y con la participación de entre 10 y 16 personas que han sostenido el proceso de forma constante.

Por otra parte, se logró una interacción de los talleres con el curso de educación permanente «Diseño de la arquitectura con tierra» (FADU) tanto para que los estudiantes asistieran al PIM a realizar prácticas como para que las personas del taller accedieran al curso como forma de complementar la teoría con la práctica efectiva. También se desarrollaron acciones conjuntas con la LDCV a través de una actividad acreditable con estudiantes y el trabajo de docentes, y con asistentes a los talleres del Laboratorio de Vidrio de la EUCD, como manera de incorporar detalles de vidrio para ingreso de luz en los muros del galpón. También existió vinculación entre participantes de los talleres de plantas medicinales y de bioconstrucción en diferentes instancias.

Sin duda que el resultado que más se valora al momento de evaluar esta actividad es el diálogo de saberes entre participantes y docentes, al contar con el potencial de las personas asistentes con formación en construcción, carpintería, docencia, artes, artesanato, profesionales y estudiantes.

La metodología de taller (Cano, 2012), de la que una obra-escuela también es parte, se destaca como un dispositivo de trabajo grupal en el que la producción de saberes es colectiva y la integración de teoría y práctica es sustancial. Quienes participaron lo expresan haciendo énfasis en «lo beneficioso del trabajo cooperativo», «sin el cual sería muy difícil de concretar», «el enorme aporte que genera un proyecto colectivo», «compartir saberes, vivencias y risas con el grupo fue, sin duda, muy enriquecedor». También a nivel personal se refleja cierta gratificación al decir «yo participé de esto, hice esto, y ayudé a que esto se concretara». Un participante destaca, además, el doble encuentro, por un lado, «entre personas que conocen la bioconstrucción desde el saber técnico y quienes lo hacen desde la experiencia», y por otro, su «propio encuentro con ese saber».

El taller logró conformarse entonces como un espacio de promoción y ejecución participativa de técnicas de construcción con tierra y democratizar el acceso al conocimiento específico en un territorio que no ofrece habitualmente ofertas de este tipo. Realizar actividades con la modalidad propuesta, que vinculan el discurso y la acción, exige a los equipos docentes ajustar su rol profesional y académico para trabajar a la par de los participantes, como forma de fortalecer el rol universitario de aportar conocimiento a la tarea que convoca.

Se valora en este proceso el intercambio de saberes alcanzado entre participantes, quienes se apropiaron de la tecnología y lograron autonomía a través de la comprensión de las lógicas de la técnica constructiva. Por último, el taller estimuló la interacción entre participantes y les permitió organizar en paralelo actividades de apoyo a quienes actualmente se encuentran transitando procesos de autoconstrucción.

La práctica con el material, y el contacto directo con este, lleva a que emerjan aspectos sensoriales y experimentales como los que refiere Louw (2014). El taller promueve un aprendizaje donde el cuerpo es muchas veces tanto herramienta con la que se trabaja con el material —las manos, los pies— como instrumento de verificación de sus características y propiedades previo a su aplicación.

> Un momento que me marcó fue la primera vez que comenzamos a colocar barro: el contacto con las manos, con los pies y la energía grupal que había. Fue increíble ver cómo el barro empezaba a tomar forma de pared.
>
> Hoy en día me puedo dar cuenta con verlo, o apenas tocarlo, si necesita más arena o más agua, darme cuenta de las texturas en el barro.

El deseo de experimentación entra en diálogo con la necesidad de un acompañamiento técnico que evite prácticas que no sean adecuadas o que generen una percepción de dificultad o frustración ante resultados que no son los esperados.

> Revocando primero se me caía todo, al piso y otra vez y otra vez, hasta que le agarré la mano de cómo colocarlo y cómo darme ese tiempo.
>
> Hacer algo y después llegar y darnos cuenta que no funcionó, o cómo una mezcla de una instancia a la otra cambiaba y ya no era útil, nos cambiaba consistencia, forma, todo.

En el proceso, se infiere que las personas participantes transitaron por instancias de aprendizajes, basados en la integración de teoría y práctica, que constituyen herramientas conceptuales para la toma de decisiones futuras. Algunas de las personas participantes manifiestan una transformación personal (Cano, 2012) a partir del trabajo con el material y de ser parte de una dinámica que trasciende lo individual en pos de alcanzar un resultado colectivo (figura 5).



FIGURA 5: PARTICIPACIÓN ACTIVA DURANTE LOS DÍAS DE TALLER, CON INTEGRACIÓN DE GÉNERO Y ETARIA

Me llevo muchos aprendizajes, mucho crecimiento. Crear con barro es un antes y un después.

Hemos hecho un pequeño grupo para seguir aprendiendo, ayudar, colaborar con otros compañeros y compañeras.

En cuanto a tensiones detectadas, se puede identificar que la necesidad metodológica de que el dispositivo sea limitado en el tiempo (Cano, 2012) contrasta con el ritmo pausado de trabajo, tanto por la frecuencia semanal de tareas como

por los procesos artesanales de cada jornada (Louw, 2014). A esto se suma la necesidad de que cada tarea no solo sea ejecutada, sino previamente explicitada para asimilar los motivos que implica y, en lo posible, generar momentos de pausas de reflexión y observación. Una de las premisas iniciales del equipo docente fue poner de manifiesto que en el proceso de construcción con tierra existen muchas tareas preliminares y previas a la utilización de la tierra como tal, esto es, el replanteo, la cimentación, la estructura y el techado. Por si fuera poco, lo aletargado del tiempo también está asociado a la estacionalidad y las condiciones climáticas. El inicio del taller fue en el mes de agosto, y si bien estaba programado que finalizara en el mes de diciembre de 2024, fue necesario el trabajo en el primer semestre, lo que implicó la suspensión de actividades durante el verano y que se tuviera que trabajar en el período frío, que no ofrece las mejores condiciones, tanto para el trabajo en obra como para el secado de los materiales. Al respecto, los comentarios de las personas participantes refieren como tema recurrente que el barro exige esperar, observar y ajustarse.

> Subestimamos el tiempo que llevaría comenzar a trabajar con barro. Aunque nos habían advertido al respecto, todos pensamos que sería más rápido ver la tierra en acción.
>
> Desde el inicio todo el mundo quería meter las manos en el barro, la ansiedad de llegar hasta el día del barro, y fue casi al final del curso, cuando quedamos muy poquitos asistentes. Una cosa que me enseñó fue a cultivar la paciencia.

En definitiva, la urgencia de cumplir un cronograma contrasta con la necesidad de un proceso lento para el aprendizaje profundo y la adaptación a los materiales. Del mismo modo, la calidad constructiva encuentra como limitante la participación y la eventual continuidad de las personas que asisten a cada jornada. Sin embargo, desde el punto de vista del producto colectivo, esto puede presentar el potencial de la intervención de cada cual, en particular en las terminaciones de revoques. Es así que la producción colectiva habilita a que exista la identificación individual plasmada en las texturas de los paramentos, donde la imperfección (Louw, 2014) puede interpretarse como la constatación de una tarea plural, parte intrínseca del proceso.

> En cada lugarcito, cada uno lo puso a su forma y a su saber, colocó ese barro y cada lugar es distinto, como cada persona que hizo ese lugar. Lugares más lisitos y lugares donde se ve más la paja y es más rústico, cada uno puso su toque.

En síntesis, este proceso apostó a dotar a los participantes de soberanía, a partir de procesos que estimulen el empoderamiento comunitario. Estas dinámicas evidencian la necesidad de horizontalidad y de integración entre teoría y práctica. La idea de que estas actividades puedan trascender al hecho material y estimular la transformación personal y colectiva encuentran como debilidad

los tiempos reducidos o extendidos de trabajo. Del mismo modo aparece una tensión entre las metas de las actividades prácticas orientadas por el equipo docente y la exploración abierta, basada en aciertos y errores del taller popular, por lo que asimilar esta dualidad se hace imprescindible para futuras actividades que involucren a la tierra como material de construcción.

Anexo

Equipo de trabajo: Alejandro Ferreiro y Gabriela Vázquez (FADU), Eloisa Ibarzabal, Alicia Migliaro, Leticia Folgar y Marcelo Pérez Sánchez (PIM).
Participantes: Alexandra Fernández, Andrea Benítez, Carlos Almeida, Cristhian Machado, Eduardo Boetto, Gisell González, Inés Fernández, José Caetano, Laura Díaz, Lucía Bentos, Magdalena Díaz, María José Añon, Martín Alanis, Nicolás Rodríguez, Nora Salles, Rafael Palomino, Sebastián Álvarez, Stephanie Mesa y Valeria Nadal.

Referencias bibliográficas

Bianchi, A., Gayo, S., Iacovazzo, R., Martigani, J., Muracciole, A. y Turovlin, A. (1988). Bioconstrucción en tierra II (T756). FADU - Udelar.

Cabo, M. E., Chávez, M., Cassanello, C., Cavalli, E., Cavalli, V., Neves, G., Moreira, C., Paleso, A. y Parrilla, G. (2022). Pedagogías de la tierra: saberes, trayectorias educativas y soberanía alimentaria en Villa García. Recorriendo la experiencia. En A. Cano, G. Parrilla y V. Cuadrado (comps.), *Las formas de la desigualdad, los modos de lo común: experiencias universitarias desde el territorio* (pp. 137-160). Programa Integral Metropolitano Sceam, Udelar.

Cano, A. (2012). La metodología de taller en los procesos de educación popular. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales,* (2), 22-51. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.5653/pr.5653.pdf

Cavallero, J., Etchebarne, R., Ferreiro, A., Gallardo, H., González, A., Mingolla, G. y Pautasso, M. (2009). Obras escuela y cooperativas de trabajo: dos modalidades de capacitación. *8 SIACOT,* 626-633. http://www.redproterra.org

Dorado, P., Cabrera, S., Rolón, G. y Barrozo, G. (2019). Problemática asociada al desarrollo de la tecnología de construcción con BTC en Argentina. *19 SIACOT: Conservación sostenible del hábitat: tierra y agua,* 590-603. https://revistas.udelar.edu.uy/OJS/index.php/msiacot/article/view/1233/1129

González, A., Taumalet, L., Mingolla, G. y Galanti, G. (2011). Participación de entidades públicas y privadas en proceso de formación en modalidad obra-escuela. *XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria,* Santa Fe. https://www.unl.edu.ar/iberoextension/dvd/paginas/posters_mesa3_pag27.html

Ferreiro, A. (2021). Taller de bajareque. En P. Yamparo (ed.), *Construcción con tierra: Adobe y bajareque* (pp. 16-21). Facultad de Arquitectura, Artes, Diseño y Urbanismo.

Flores, M. (1994). Técnica de entramados. En *Arquitectura de tierra en Iberoamérica* (pp. 37-47). Proterra - Habiterra.

Hamed, L. y Colombi, S. (2024). *Evolución de la construcción en tierra en Uruguay: hitos y actualidad* [Poster]. XXII Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra, La Serena. https://redproterra.org/wp-content/uploads/2020/06/19-SIACOT-Mexico-2019.pdf

Cooperación Comunitaria (julio de 2025). *Construcción integral, participativa y comunitaria del territorio.* Hastings, I. [Presentación oral]. II Seminario Internacional de Tecnologías Apropiadas con Tierra, Ixiamas, Bolivia.

Houben, H. y Guillaud, H. (2006). *Traité de construction en terre* (3.a ed.). Parentheses.

La República (27 de febrero de 2010). Bioconstrucción: casas de barro y paja. *La República,* p. 30. https://www.lr21.com.uy/comunidad/401201-bioconstruccion-casas-de-barro-y-paja

Louw, M. (2014). Slow architecture and its links with slow food. *South African Journal of Art History*, 29(2). https://hdl.handle.net/10520/EJC164711

Mazzeo, J. L., Lasus, O., Calone, M., Sanguinetti, J., Ferreiro, A., Márquez, J. y Mato, L. (2007). *Proyecto hornero : prototipo global de experimentación construcción con materiales naturales.* Udelar. https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/9469

Mesones, J., Varin, C. y Vázquez, G. (2022). Casa-va: la construcción con tierra desde las prácticas en el territorio con la universidad. *20 SIACOT: Revive la tierra.* http://www.redproterra.org

Minke, G. (2001). *Manual de construcción en tierra.* Nordan Comunidad.

Robledo, C. (2024). *La influencia del factor climático en las dinámicas de producción arquitectónica natural en la Comarca Andina, Patagonia, Argentina* [Poster]. 22 Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra, La Serena. https://redproterra.org/es/memorias-siacot/

Souza, E. (2025). Slow food and slow architecture: an analysis of materials and construction systems. *ArchDaily.* https://www.archdaily.com/1031734/slow-food-and-slow-architecture-an-analysis-of-materials-and-construction-systems

Turner, J. F. C. (2018). *Autoconstrucción: por una autonomía del habitar. Escritos sobre vivienda, urbanismo, autogestión y holismo.* Pepitas de Calabaza.

Hábitat y espacios públicos: pensando los proyectos integrales como una forma de construir conocimiento desde la interdisciplina y el diálogo de saberes

Infancias y adolescencias

LUCÍA ABBADIE (PIM),
LAURA BOZZO (FADU),
ALINE DA FONSECA (FC)

PALABRAS CLAVE
DISEÑO ARQUITECTÓNICO, INTERDISCIPLINARIO, INTEGRALIDAD, HABITAR

Resumen

El interés por el hábitat y el espacio público surge desde el ámbito académico con el trabajo que desarrolla el equipo interdisciplinario que llevó a cabo el proyecto en los territorios de Malvín Norte y Punta de Rieles. Luego de la identificación del problema de intervención concreto y del interés manifiesto de los colectivos de la zona, se elaboró una propuesta para establecer un acuerdo de trabajo basado en el intercambio sostenido con los actores sociales.

Los objetivos principales se orientaron a la comprensión de las representaciones sociales acerca del hábitat y del espacio público, y a la promoción de mayores niveles de apropiación de este espacio entre las infancias, las adolescencias y las juventudes de Malvín Norte y de Punta de Rieles. La premisa fue que esta apropiación tiene un impacto positivo en el desarrollo, la socialización y la construcción de identidad sociocomunitaria de las personas, y esto constituye beneficios directos para los actores sociales que participaron del proyecto.

Construir en conjunto con niños, niñas, adolescentes y jóvenes alternativas de transformación de las posibilidades que ofrece el espacio público en términos de construcción colectiva fue uno de los objetivos específicos del proyecto. De ellos surgen pautas para las tareas de la arquitectura, el diseño y el urbanismo, en clave de un proceso interdisciplinario, necesario para el enriquecimiento de la vida urbana.

Laura Bozzo Clara. Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar); magíster en Intervenciones en Contextos de Emergencia (Universidad Católica de Milán, Italia); magíster en Construcción y Gestión de Proyectos Sociales (Universidad Lumsa, Italia); doctoranda en Arquitectura (FADU-Udelar); responsable del Equipo de Evaluación de Programas y de Tecnologías para la Vivienda Social (FADU-Udelar). Desempeñó el ejercicio liberal de la profesión, incluidos trabajos de emergencia y cooperación para el desarrollo (internacional), así como de gestión integral de riesgo (Uruguay).

Introducción

«Hábitat y espacios públicos: una mirada desde las infancias, las adolescencias y las juventudes» constituye un producto del proyecto Hábitat y Espacios Públicos: una Mirada desde las Infancias, las Adolescencias y las Juventudes. Junto con un audiovisual sistematizan y dan difusión al trabajo realizado por el equipo docente entre los años 2022 y 2023 en el proyecto financiado por la Convocatoria a Proyectos para el Fortalecimiento de Trayectorias Integrales 2019 de la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el medio (CSEAM).

El proyecto se propuso desarrollar una intervención social en la que estudiantes, docentes y habitantes de Malvín Norte y de Punta de Rieles abordaran la forma en la que se percibe, se representa y se acciona en el territorio, con foco en las infancias, las adolescencias y las juventudes (Bozzo et al., 2024). Se implementó en conjunto con centros barriales de referencia de la zona, espacios donde concurren a realizar distintas actividades niños, niñas y adolescentes, y donde converge una heterogeneidad de vecinos y vecinas, con trayectorias vitales diversas en términos educativos, laborales, habitacionales. Esto habilitó explorar la confluencia de representaciones sociales respecto del espacio público y del barrio, en especial, aquellos vinculados con las infancias y adolescencias.

El grupo de trabajo interdisciplinario conformado por docentes, estudiantes y egresadas de Antropología, Arquitectura, Educación Física, Geografía y Psicomotricidad, de diferentes servicios, desarrollaron actividades con los actores sociales implicados en la propuesta, en articulación con el Programa Integral Metropolitano (PIM). A través de este trabajo se apostó a la integralidad de las funciones universitarias, poniendo en diálogo los procesos de enseñanza-aprendizaje, de investigación y de extensión, propiciando el diálogo de saberes entre la academia y la comunidad, y entre disciplinas. El proceso comenzó en 2020 con el Espacio de Formación Integral (EFI) Habitar Malvín Norte y Punta de Rieles: Percepciones y Representaciones desde las Territorialidades Barriales, y luego hasta 2024 se coordinaron cursos interdisciplinarios e interservicios que abordaron la temática del espacio público y del hábitat. Asimismo, se implementó una investigación-acción participativa para comprender las representaciones sociales de las infancias, las adolescencias y las juventudes respecto del espacio público y las territorialidades barriales.

Por último, se identificaron líneas de acción orientadas a la gestión comunitaria de los espacios públicos a partir de metodologías participativas, que quedan como espacios de preguntas abiertas o potenciales líneas de intervención hacia adelante.

Un breve recuento del proceso

El equipo universitario que promovió el origen del EFI Habitar, y por ende el abordaje de la temática, tiene un recorrido conjunto desde 2017, cuando se conforma en torno al concepto de territorialidades barriales (Abbadie et al., 2019, 2020; Isach et al., 2021). La participación de docentes del equipo en el núcleo interdisciplinario Territorialidades Barriales en la Ciudad Contemporánea (Tebac) —del Espacio Interdisciplinario hasta 2019— originó en 2020 la implementación del EFI Habitar Malvín Norte y Punta de Rieles: Percepciones y Representaciones desde las Territorialidades Barriales, entre la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, la Facultad de Ciencias y el PIM. Este EFI invitó a docentes, estudiantes, egresados y actores sociales de Malvín Norte y de Punta de Rieles a reflexionar sobre las diferentes territorialidades que se conforman en un mismo territorio barrial, y a indagar sobre los modos de habitar la cotidianidad barrial a través de los relatos y las representaciones de sus habitantes.

La propuesta del EFI volvió a implementarse con continuidad hasta la fecha, con la incorporación desde 2021 del equipo de docentes de la Licenciatura en Psicomotricidad, de la Escuela de Tecnologías Médicas de la Facultad de Medicina (EUTM). Para un mayor desarrollo, se recomienda la lectura del primer capítulo del libro *Hábitat y espacios públicos: una mirada desde las infancias, las adolescencias y las juventudes, y todo su desarrollo* (Bozzo, 2024; Bozzo et al., 2024).

Entre las acciones promovidas, estaban las orientadas a la extensión, con el objetivo de promover la reflexión sobre la apropiación del espacio público como espacio que potencia la construcción de la identidad sociocomunitaria en las infancias, las adolescencias y las juventudes de Malvín Norte y Punta de Rieles. Para ello se promovieron espacios de encuentro, de diálogo, de articulación de saberes y de construcción colectiva de los problemas y alternativas de transformación, cocreación y gestión comunitaria de los espacios públicos. Se implementaron metodologías participativas —algunas diseñadas por estudiantes y otras propuestas por las docentes— de construcción conjunta, intercambio de saberes y espacios de diálogo donde primaron los vínculos horizontales y de participación. Los territorios seleccionados tuvieron que ver con el desarrollo de prácticas del Programa Integral Metropolitano, que nos llevaron a focalizarnos en dos territorios y con actores sociales con los que se tenía vínculos, en especial con Espacio Plaza. En el caso de los vínculos con las instituciones, fue una oportunidad para comenzar a trabajar en conjunto como la escuela 405 en Punta de Rieles, como así también profundizar lazos con el Centro Juvenil L'Amistá en Malvin Norte.



GRÁFICO 1. CARTOGRAFÍA DE PUNTA DE RIELES

Aprendizajes y preguntas que nos ayudan a seguir pensando

A partir del trabajo desarrollado, queda abierta la idea sobre la importancia de que los espacios públicos sean diseñados, gestionados y potenciados desde una mirada participativa, contextualizada y basada en los derechos de las infancias, promoviendo su apropiación y construcción colectiva de lo común en la ciudad. (De Armas, 2017; Colacce y Tenenbaum, 2016; Nathan y Zerpa, 2011). También surgen preguntas, la principal: ¿de qué manera materializar ese diseño y gestión?

Enumeraremos algunos conceptos que fuimos utilizando como marco en el abordaje, y que fuimos encontrando a medida que avanzamos en el proceso.

1. El espacio público como construcción sociohistórica: El espacio público está influenciado por procesos históricos, urbanísticos y socioeconómicos y cumple un papel central en la socialización, la participación política y la construcción de ciudadanía, especialmente en la infancia.
2. La importancia de la participación: la inclusión de las voces de niños, niñas y jóvenes en la planificación y gestión de los espacios públicos es esencial —al igual que sucede con las personas adultas— para que estos sean adecuados a sus necesidades y promuevan su autonomía, socialización y desarrollo integral.
3. El espacio público como escenario para lo colectivo: los espacios públicos deben facilitar la construcción de lo común, es decir, promover experiencias compartidas, relaciones sociales y construcción de identidad en el marco de los derechos de la infancia y la comunidad.



GRÁFICO 2. ACTIVIDAD EN MALVÍN NORTE

4. La importancia de contar con intervenciones participativas y metodologías activas: Se utilizaron metodologías participativas, cartografía social y técnicas de cocreación para entender y transformar los espacios públicos, asegurando que las acciones respondieran a las necesidades y a las percepciones de la comunidad.
5. Desafíos en la apropiación y gestión del espacio público: La existencia de desigualdades sociales, fragmentación urbana y falta de infraestructura adecuada dificultan la apropiación social del espacio, por lo que es necesario fortalecer la gestión comunitaria y promover alianzas para mejorar estos espacios.
6. El potencial del espacio público en la infancia: Las actividades de juego y de socialización en espacios adecuados favorecen la autonomía infantil y la construcción de ciudadanía.
7. Urgencia de incorporar las voces de las niñas y niños en la planificación: La percepción de los niños sobre sus espacios cotidianos revela carencias, como la falta de juegos o infraestructura adecuada, y la importancia de considerar sus opiniones para mejorar los entornos urbanos, teniendo en cuenta el lugar de enunciación de las infancias para poder planificar, rol asignado históricamente al mundo adulto.
8. Perspectiva integral y de derechos: La infancia debe considerarse desde una perspectiva integral, promoviendo el derecho a la ciudad, a jugar y a participar en la creación y gestión de los espacios públicos, para potenciar su desarrollo y autonomía.



GRÁFICO 3. ESPACIO PLAZA PR

El papel de la arquitectura

Muchas veces estos espacios no alcanzan a responder a las necesidades de todos los grupos etarios. El trabajo realizado proporciona varias recomendaciones relacionadas con la arquitectura en función de las percepciones y necesidades de la infancia, la adolescencia y la comunidad toda en el abordaje de los espacios públicos y el hábitat. Entre ellas, se destacan las siguientes:

1. Diseñar espacios inclusivos y seguros: Las opiniones de los niños y niñas evidencian la importancia de mejorar las calles, construir veredas y garantizar la seguridad en los desplazamientos. La arquitectura debe priorizar el acceso seguro, la

movilidad peatonal y la protección contra riesgos, y fomentar entornos que inviten a la exploración y a la movilidad libre de peligros.

2. Planificación participativa y contextualizada: La utilización de cartografía social y otras metodologías participativas permite comprender cómo los habitantes perciben sus espacios, lo que ayuda a diseñar y planificar intervenciones arquitectónicas que sean coherentes con las necesidades reales del territorio y la comunidad.
3. Infraestructura básica y mantenimiento: La detección de carencias como la existencia de basurales, la falta de alumbrado y problemas en las calles sugiere que los proyectos arquitectónicos deben centrarse en mejorar la calidad de las construcciones y espacios públicos existentes, promover su mantenimiento y mejorar las condiciones de habitabilidad en materia de infraestructura urbana.
4. Crear espacios de integración y encuentro comunitario: Espacios como plazas y parques deben ser diseñados no solo con un enfoque funcional, sino también como lugares de socialización y participación comunitaria que promuevan vínculos y sentido de pertenencia.
5. Flexibilidad y adaptabilidad: Los espacios deben ser diseñados con características que permitan su uso por diferentes grupos etarios y actividades, para favorecer la diversidad de usos y la adaptación a las necesidades cambiantes de la comunidad.
6. Fomentar la apropiación y sentido de pertenencia: La arquitectura debe facilitar la apropiación de los espacios por parte de los habitantes, a través de elementos que puedan ser personalizables y que reflejen la identidad local y las vivencias de sus usuarios.
7. Considerar aspectos de sostenibilidad y ambiente: Incorporar principios de sustentabilidad en el diseño, como lo es la incorporación de árboles, de áreas verdes y de soluciones basadas en la naturaleza, para promover un ambiente saludable y en armonía con el entorno natural.

En síntesis, las recomendaciones para la arquitectura apuntan a un enfoque participativo, contextualizado y sustentable, que priorice la seguridad, la inclusión y la apropiación social de los espacios públicos, adaptándolos a las percepciones y necesidades de los diferentes actores, especialmente los niños y niñas. El proceso arquitectónico es un medio para fortalecer la participación, la identidad y el bienestar colectivo, y para fomentar espacios públicos que sean inclusivos y arraigados en su contexto social y cultural (Galende, 2015).

Propuestas de intervención arquitectónica

Diseño inclusivo y participativo: Involucrar a niños, jóvenes y comunidades locales en talleres de codiseño donde puedan expresar sus necesidades, deseos y percepciones. Esto asegura que los espacios respondan a sus subjetividades y aspiraciones.

Memoria e Identidad Local: Incorporar elementos simbólicos y culturales propios del territorio en la arquitectura de los espacios públicos, reforzando la memoria colectiva y la identidad barrial. Esto puede incluir murales, mobiliario o señalización que narre historias locales.

Opciones multifuncionales y flexibles: Diseñar espacios que sean adaptables a múltiples usos (recreativo, cultural, deportivo) y que puedan modificarse según las necesidades de diferentes grupos etarios. La inclusión de mobiliario modulado o elementos móviles favorece la apropiación y diversidad de actividades.

Seguridad, confort y accesibilidad: Priorizar la iluminación adecuada, sombra, mobiliario accesible, áreas de descanso y servicios sanitarios en los proyectos, garantizando ambientes seguros y confortables para todos los usuarios, especialmente niños y jóvenes. Esto también incluye la posibilidad del acceso a internet universal, para todas las personas, más allá de que tengan disponible en sus hogares, lo que en contextos de precariedad habitacional es una manera de disminuir la brecha de acceso.

Incorporación de espacios verdes y naturaleza: Favorecer la integración de áreas verdes, plazas y espacios naturales que promuevan el contacto con la naturaleza, el ocio saludable y la calma, contribuyendo a espacios más biodiversos y sostenibles.

Metodologías participativas para la planificación y el diseño: Estas metodologías tienen como objetivo revalorizar los espacios comunes disponibles, identificando cuestiones valiosas para la comunidad y enfatizando su uso y apropiación.

Investigación-acción: Implementar procesos de investigación-acción que involucren a las comunidades en fases de diagnóstico, diseño y evaluación, garantizando que las propuestas respondan a la realidad social y cultural local.

Talleres de cocreación: Realizar talleres y encuentros donde niños, jóvenes, adultos y autoridades aporten ideas, visualicen propuestas y participen en la toma de decisiones, fomentando el sentido de pertenencia y apropiación.

Recorridos participativos: Organizar recorridos participativos en el territorio para que los habitantes puedan señalar problemáticas y lugares de interés y proponer mejoras, lo que facilita un diagnóstico colectivo y en terreno.

Uso de mapas narrativos y memorias: Utilizar mapas narrativos y técnicas de recopilación de memorias sociales para entender cómo las comunidades perciben y usan los espacios, para promover diseños sensibles a esas historias y recuerdos.

Implementación de espacios de diálogo intergeneracional: Crear foros y espacios de diálogo entre diferentes generaciones para reflejar las múltiples necesidades y formas de entender los espacios públicos, y enriquecer los procesos de diseño y gestión.

El enfoque tecnológico del trabajo

El enfoque tecnológico del trabajo está relacionado con la utilización de técnicas participativas, metodologías cualitativas y herramientas visuales para recopilar, analizar y promover las voces de los participantes en relación con sus entornos.

No se centra en el uso de tecnologías digitales o instrumentales en la realización de las actividades, sino que se orienta a utilizar metodologías participativas y de reconocimiento del entorno a través de técnicas específicas para entender y visualizar las percepciones y relaciones de la infancia, la adolescencia y la comunidad toda con el espacio público. El enfoque tecnológico se traduce en la aplicación de estrategias metodológicas innovadoras y participativas que utilizan recursos tradicionales —como la cartografía social— de manera técnica y sistemática, para potenciar la participación activa de los niños, niñas y adolescentes y comprender sus visiones del hábitat y los espacios públicos (Risler y Ares, 2013; Diez Tetamanti y Escudero, 2012).

Estos enfoques tienen larga data entre las prácticas pedagógicas desarrolladas en la Facultad de Arquitectura. Podríamos retrotraernos a las experiencias de finales de la década de los años cincuenta del siglo XX, cuando la Facultad de Arquitectura, en conjunto con la Facultad de Medicina, participó en la diagramación y realización de acciones en un conjunto habitacional para los habitantes de menores ingresos del barrio Sur (Bralich, 2007, pp. 37-39). La posibilidad de implementar el diseño urbano desde la perspectiva de niños, niñas y adolescentes es un desafío que nos invita a ampliar la mirada y aceptar desafíos de innovación epistemológica.

Por ejemplo, en la experiencia con niños y niñas en Punta de Rieles, se emplearon metodologías cualitativas como collages, recorridos fotográficos y técnicas de cartografía social. Estas herramientas permiten captar las perspectivas y representaciones sociales de quienes participan, a la vez que promueven una comprensión profunda del vínculo con el espacio público desde una perspectiva dialógica y colaborativa. Cabe preguntarse si tan solo con esto alcanza, o sería necesaria también la participación de niñas y niños en el desarrollo del producto planificado.

Bibliografía

Abbadie, L., Bozzo, L., Da Fonseca, A., Folgar, L., Isach, L., Rocco, B., Rodríguez, A. y Viñar, M. E. (2019). Del barrio a las territorialidades barriales: revisitando categorías desde experiencias de trabajo en cuatro barrios de Montevideo. En: S. Aguiar, V. Borrás, L. Fernández y M. Pérez (coords.), *Habitar Montevideo: 21 miradas sobre la ciudad* (pp. 267-295).

Abbadie, L., Folgar, L., Isach, L. y Cassanello, C. (2020). Territorialidades barriales en el proceso de construcción de identidades en el área metropolitana de Montevideo. *Iluminuras, 21*(54), 399-427.

Bozzo, L. (2024). Hábitat y espacios públicos: una mirada desde las infancias, las adolescencias y las juventudes. En: *Hábitat y espacios públicos: una mirada desde las infancias, las adolescencias y las juventudes* (pp. 11-28). Udelar.

Bozzo, L., De Pena, L. y Abbadie, L. (2024). *Hábitat y espacios públicos: una mirada desde las infancias, las adolescencias y las juventudes.* Udelar.

Bralich, J. (2007). *La extensión universitaria en el Uruguay.* Universidad de la República.

Colacce, M. y Tenenbaum, V. (2016). *Pobreza y privaciones múltiples en la infancia en Uruguay.* Cepal y Unicef. http://www.bibliotecaunicef.uy/doc_num.php?explnum_id=145

De Armas, G. (2017). *Poner fin a la pobreza infantil en Uruguay: un objetivo posible para la política pública.* Unicef Uruguay.

Diez Tetamanti, J. M. y Escudero, B. (comps.) (2012). *Cartografía social: investigaciones e intervención desde las ciencias sociales: métodos y experiencias de aplicación.* Universitaria de la Patagonia.

Galende, E. (2015). *Conocimiento y prácticas en salud mental.* Editorial Lugar.

Isach, L., Abbadie, L., Folgar, L., Schön, F. y Da Fonseca, A. (2021). Entre Malvín Norte y Punta de Rieles: poniendo en diálogo representaciones y habitares. En: *Territorio e integralidad. Experimentando lo común* (pp. 83-106). Universidad de la República - Programa Integral Metropolitano.

Nathan, M. y Zerpa, M. (2011). Pobreza en la infancia y la adolescencia en Montevideo y el área metropolitana. Un análisis multidimensional. En: Grupo Interdisciplinario de Estudios de Familia (comp.), *Cambio familiar y bienestar de las mujeres y los niños en Montevideo y el área metropolitana. Una perspectiva longitudinal.* Universidad de la República - Unicef.

Pérez, M., Sanguinetti, J., Martínez, I., Fynn, C., Bajac, A., Trillo, A. y Villar, G. (2017). *1.ª Jornadas de precariedad urbana y desigualdad territorial.* Programa Integral Metropolitano - Extensión Libros.

Risler, J. y Ares, P. (2013). *Manual de mapeo colectivo: recursos cartográficos críticos para procesos territoriales de creación colaborativa.* Tinta Limón.

Proyecto Rampa: Ta Pa un Cambio

AUGUSTO GALLO LEMOS

Egresado del bachillerato Gestión y Administración de la UTU Villa Muñoz, carrera diseñada para formar profesionales capaces de administrar recursos humanos, financieros y materiales, así como de diseñar políticas estratégicas para el desarrollo empresarial; pasante en la sección Cogobierno.

Resumen

Somos estudiantes de la UTU Villa Muñoz que culminamos el bachillerato de Gestión y Administración. Como proyecto de egreso, llevamos a cabo una rampa móvil hecha de tapitas de plástico, en conjunto con docentes de la Facultad de Arquitectura y la empresa Circula. La propuesta logró la validación del LATU.

El proyecto se enfoca en la economía circular y en generar un impacto en la sociedad, a la vez que busca motivar a las personas para que reciclen y donen tapitas de plástico para proyectos de este tipo.

Introducción

Somos Faustina Fernández, Rodrigo Madeira, Victoria Otazo, Yesica Arévalo y Augusto Gallo, quien escribe, alumnos de la UTU Villa Muñoz, del bachillerato de Gestión y Administración. Actualmente culminamos el tercer año con un proyecto de egreso en el que nuestros intereses estuvieron puestos en la comunidad y el reciclaje, sin dejar de lado tres pautas a cumplir: que el proyecto pudiera presentarse como una empresa, que se pudieran cuantificar los gastos y las ventas del producto o servicio, y realizar una defensa a fin de año.

Ta Pa un Cambio es un proyecto de sostenibilidad que refleja y demuestra resultados concretos, medibles en términos sociales, ambientales y económicos. Desde lo social, este proyecto mejora la realidad de una comunidad que puede

verse afectada por la falta de accesibilidad. Desde lo ambiental y lo económico, la rampa —hecha a base de tapitas de plástico recicladas— propone una lógica de economía circular, ya que busca mantener los recursos en uso durante el mayor tiempo posible.

La idea surge a partir de una actividad en clase en la que debíamos identificar aspectos de la institución que requerían mejoras. A partir de la observación y el intercambio en equipo, detectamos diversas falencias en el edificio y en nuestras condiciones como estudiantes. Entre ellas, la más evidente era la falta de accesibilidad, dado que la institución no cuenta con rampas ni ascensores. En ese momento, aún no teníamos una idea clara y eficaz que nos convenciera para el proyecto de egreso.

Con el correr de los días y de mucha investigación por parte del grupo, encontramos un video en el que se revestía una cancha de básquetbol con tapitas de plástico. A partir de allí surgió la idea de construir una rampa con este material para la entrada de la institución. Nos pareció viable la idea de crear algo que generara un cambio, y decidimos asumirla como equipo.

Con el proyecto en mente y considerando nuestras posibilidades como grupo, surgieron algunas interrogantes: ¿qué podíamos aportar a la comunidad?, ¿qué cambios podíamos generar?, ¿podíamos incidir en la realidad social?, ¿éramos capaces de mejorar la calidad de vida de alguien? Este proyecto no solo iba a marcar nuestro egreso, sino también nuestra forma de desenvolvernos en sociedad: la relación entre acciones y decisiones, la voluntad de incidir en el cambio y la mejora de las condiciones de vida de las personas, el sentido de pertenencia como alumnos de la UTU y la integración de una identidad comunitaria compartida.

Consideramos que una rampa de tapitas de plástico, vinculada al reciclaje, era una solución posible y útil para la comunidad, especialmente frente a la falta de accesibilidad que limita la autonomía de las personas. Como equipo, decidimos poner el foco en esta problemática y trabajar para transformarla: estábamos a una tapita del cambio.

El egreso de nuestro tercer y último año, de la mano de este proyecto, fue el motor de esta acción comunitaria que lleva consigo los valores del respeto, el trabajo en equipo, el diálogo y el aprendizaje. Se trata de una mirada más humana, orientada a satisfacer necesidades y expectativas vinculadas a la calidad de vida y al desarrollo humano, en la que buscamos hacer más inclusivo el territorio y la comunidad que nos rodea, así como visibilizar esta problemática y llevarla a discusión.

Como equipo, confiamos en la solidez de nuestras capacidades —tanto racionales como constructivas— desarrolladas durante nuestra formación en la UTU, para hacer realidad la rampa. A su vez, los procesos individuales son aportes fundamentales que dan forma al proyecto, y se articulan de manera natural sin necesidad de ser forzados. Esa mirada humana, desde el respeto y el diálogo continuo, promueve la reflexión y fomenta actitudes de responsabilidad personal y colectiva, que tiendan a la implicación en un proceso comunitario compartido.

Idea del proyecto

La idea del proyecto vino acompañada con su nombre: Ta Pa un Cambio, una cooperativa de trabajo dedicada a la creación de rampas hechas de tapitas de plástico reciclado. Investigando sobre plástico, descubrimos que por año en Uruguay se fabrican 700 millones de envases, de los cuales el 70 % son plásticos, y de todo eso solo el 4 % llega a recuperarse.

Encontramos que las rampas tienen que seguir la reglamentación que está establecida por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, más específicamente, las normas UNIT 200/24: deben tener como máximo una inclinación del 10 % para que una persona en silla de ruedas pueda usarla. Les comentamos la idea a los docentes y nos dijeron que la UTU Villa Muñoz es considerada patrimonio cultural de Montevideo, por lo que la fachada no puede ser modificada. Eso no nos detuvo, porque a continuación pensamos que, si la fachada no puede ser alterada, capaz que podríamos hacer una rampa móvil que no afectara la estructura de la institución, que se colocara por encima de las escaleras. Pero esa idea no era posible adaptarla a la UTU Villa Muñoz porque las medidas impedían cumplir con el grado de inclinación que debía tener la rampa.

Escuela Lezica y encuesta

Días después tuvimos una actividad en el Mercado Agrícola de Montevideo, que consistía en hacer una encuesta a las personas, con preguntas relacionadas al proyecto Por ejemplo, una de las preguntas era ¿Donaría tapitas plásticas para ayudar a construir una rampa ecológica en una institución? Un alto número de personas respondió que estaría dispuesta a donar tapitas, y ese era un dato muy valioso para nosotros. Veníamos un poco desmotivados por todas las limitantes que teníamos en la UTU, y casi llegamos a cambiar de proyecto.

El día de las encuestas, un compañero del equipo comentó que su madre conocía el caso de una niña llamada Priscila, usuaria de silla de ruedas, que asiste a la escuela n.º 290 en Lezica. Como el edificio no contaba con la accesibilidad necesaria, ella asistía solo dos días por semana. Ese fue un factor motivante para nosotros: podíamos construir la rampa en un lugar donde era necesaria, por lo que iba a ser de mucha ayuda. Acordamos con las maestras y la directora ir a visitar la escuela para conocer mejor la situación de Priscila, ver dónde se podía colocar la rampa y tomar medidas. Un peldaño de 17 cm era lo que teníamos que resolver. Decidimos que la rampa debía tener 120 cm de ancho para que la silla pudiera pasar cómodamente y 160 cm de largo para llegar al 10 % de inclinación. Teniendo todos esos datos, ahora nos faltaban otros elementos: uno de ellos era buscar una empresa que trabajara con plástico reciclado.

¿Por qué tapitas?

Las tapas de plástico son fabricadas en su mayoría con dos tipos de polímeros: el polietileno de alta densidad (HDPE) y el polipropileno (PP), ambos de gran calidad. El polietileno de alta densidad se destaca por ser más ligero, fuerte y flexible, mientras que el polipropileno presenta mayor dureza y resistencia. Ambos son totalmente reciclables. Estos polímeros se destacan por su capacidad de moldearse y adaptarse, además de sus variadas propiedades, lo que los hace muy útiles. Su versatilidad, durabilidad y bajo costo los han convertido en materiales indispensables en la actualidad.

Los plásticos tardan mucho en descomponerse de forma natural. Según el tipo y el lugar donde se encuentren, pueden pasar entre quinientos y mil años hasta que desaparezcan por completo. Factores como la luz del sol o algunos microorganismos pueden ayudar a que se degraden más rápido, aunque por lo general solo logran que se dividan en partículas más pequeñas.

Análisis de competencia

En el mercado actual, las rampas accesibles están fabricadas principalmente con materiales tradicionales como hormigón, madera o aluminio. Estas opciones presentan limitaciones en términos de sostenibilidad y portabilidad. Tampoco existe una amplia oferta de empresas dedicadas de forma exclusiva a la fabricación y comercialización de rampas de accesibilidad. La mayoría de los competidores se enfocan en productos relacionados, como ascensores, plataformas elevadoras o rampas industriales, mientras que las opciones de rampas móviles son escasas. Esto se traduce en que la competencia directa no es significativa, ya que son pocas las empresas que ofrecen rampas diseñadas específicamente para personas con movilidad reducida, para espacios públicos o domicilios. La mayor parte de la oferta proviene de importaciones o de empresas que lo incluyen como un producto secundario dentro de un catálogo más amplio.

Circula

Investigando al respecto encontramos varias empresas que trabajan con plástico reciclado, pero ninguna se alineaba con lo que estábamos buscando.

Una integrante del equipo, que en ese momento trabajaba en el Ministerio de Ambiente, supo que habría una feria sobre sustentabilidad en el Antel Arena, donde se presentarían varias empresas y organizaciones dedicadas a la sustentabilidad y accesibilidad. Pensamos que sería una buena idea asistir, ya que aún no teníamos muy claro cómo usar las tapitas para transformarlas en una rampa. En esa feria conocimos a Circula, una empresa uruguaya dedicada a trabajar con tapitas de plástico, que podían transformar ese material casi en cualquier cosa,

por ejemplo, muebles y bowls. Intercambiamos contactos y luego de unos días, mediante videollamada, les comentamos la idea del proyecto que teníamos y les encantó. Ellos nos podían fabricar placas de tapitas de plástico de 77 cm de ancho y de largo con un grosor de 17 mm.

Recolección

Ya teníamos con quien trabajar para darle forma a la materia prima. Durante todo ese tiempo habíamos estado recolectando tapitas porque sabíamos que lo que queríamos construir iba a llevar muchas muchas tapitas de plástico. Hicimos afiches en la UTU, colocamos baldes para depositar las tapitas, difundimos el proyecto entre nuestros conocidos para que nos donaran tapitas. Una compañera del equipo y su pareja idearon un encuentro solidario, que tuvo lugar el 18 de julio en el Museo Oceanográfico de Montevideo, con el fin de recolectar tapitas plásticas para el proyecto. Fue organizado por The Bross Car Company y contó con la participación activa de la comunidad, que se acercó a donar tapitas.

Esta metodología permitió no solo recolectar una cantidad importante de material reciclable, sino también sensibilizar a la comunidad sobre la accesibilidad y demostrar que el plástico, lejos de ser un simple desecho, puede transformarse en algo útil e innovador. Llevamos a cabo en la UTU una jornada de clasificación, donde juntamos todo lo recolectado y lo separamos por colores para facilitar la tarea de Circula. Llegamos a un total de 120 kilos de tapitas.

Arquitectura y diseño de la rampa

Una de las incógnitas que teníamos era el diseño de la rampa. Habíamos considerado algunas opciones, pero no estábamos seguros de cómo llevarlo a cabo. Un compañero del equipo, que trabaja en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU), se contactó con la directora del Instituto de Tecnologías de la facultad, Laura Bozzo. Ella nos presentó a un grupo de docentes, entre ellos a Daniel Godoy, un docente de posgrado del Instituto de Tecnologías. Acordamos una reunión para presentarle la idea del proyecto y el diseño que veníamos pensando con las medidas tomadas de la escuela. Godoy nos indicó cuántas placas íbamos a precisar y qué cortes requerirían. A su vez nos comentó que la placa al ser de plástico iba a ser muy deslizante, por lo que señaló que unos cortes tipo ranurado con CNC iban a ayudar a generar tracción en las ruedas de la silla y que a su vez servirían para los días de lluvia, como desagüe. También nos construyó unas costillas y cuñas de madera y se ofreció a ayudarnos a construir la rampa una vez que tuviéramos las placas.

Para poder llevar a cabo la rampa necesitábamos ocho placas de Circula. Ya contábamos con la materia prima, así que para poder financiar su fabricación vendimos rifas y aprovechamos el Día de la Nostalgia para armar una cantina

en la UTU. Así pudimos llegar a reunir el monto necesario. Una vez que llevamos las tapitas a Circula, solo era cuestión de tiempo para que las placas estuvieran prontas.

LATU: viabilidad de la placa

Pensamos que sería una buena idea que la rampa tuviera un control de calidad para estar seguros de que funcionara, y para ello nos contactamos con el LATU para validar la rampa. Acordamos una fecha para llevar una placa de Circula a la cual se le harían pruebas de flexión para comprobar su resistencia. Los resultados fueron positivos. La prueba consistió en colocar la placa en una prensa, donde se ejercía fuerza en cuatro puntos, dos superiores y dos inferiores. A medida que la presión aumentaba, la placa se iba deformando, sin llegar a romperse debido a sus propiedades como polímero.

Armado de la rampa

Llegó el día en que las placas estuvieron listas. Coordinamos con Daniel Godoy la construcción de la rampa en el Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería, ya que el Instituto de Tecnologías estaba en obras.

Cada placa tiene un peso aproximado de 10 kilos. Para darles forma, se cortaron las ocho placas a una medida de 60 cm de ancho, incorporando una cuña en cada extremo y dos en el centro. Las costillas se ubicaron en tres zonas —superior, media e inferior— para reforzar las partes que pudieran flexionarse. Luego, se colocaron las placas con corte CNC en la parte superior y las restantes en la base, y se unió el conjunto con tornillos. Se decidió realizar la rampa en dos partes por razones de tamaño y traslado. Después de seis horas de trabajo, la rampa quedó pronta.

La rampa en la escuela

El día 28 de noviembre a las 15.30 horas llevamos la rampa a la escuela, y mientras la instalábamos se escuchaba de fondo el *Pericón nacional.* Nos llevó alrededor de diez minutos montarla, le agregamos un adhesivo para el desnivel y unimos las dos partes de la rampa con una chapa de metal. Con la rampa lista solo faltaba que Priscila la probara; los nervios nos invadieron, pero fue un éxito: Priscila pudo subir y bajar sin problema.

Nos llenó de orgullo lo que habíamos logrado con tanto esfuerzo y dedicación. Las horas de trabajo e investigación dieron su fruto. Actualmente, la primera rampa hecha de tapitas de plástico se encuentra en la escuela n.º 290 en Lezica, totalmente funcional.


DE SU TESIS DE UTU A LA RAMPA PARA PRISCILA
Estos estudiantes de UTU nos contactaron porque querian que su proyecto final fuera una solución real.
Qué orgullo ser parte de este equipo que le cambió el día a día a Priscila.
Ahora Priscila puede ir a la escuela todos los días

FIGURA 1



FIGURA 2



FIGURA 3

Bibliografía

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. UNIT 200. Accesibilidad de las personas al medio físico. Criterios y requisitos generales de diseño para un entorno edificado accesible. https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/unit2002021.pdf

Plastiflan. *Conoce de qué están hechas las tapas de plástico.* https://plastiflan.com.ec/de-que-estan-hechas-tapas-plastico/

National Geographic España (2024). *¿Qué es el plástico y por qué tarda tanto en degradarse?* https://www.nationalgeographic.com.es/medio-ambiente/preguntas-y-respuestas-sobre -plasticos_22266

Laboratorio de Ensayos: tecnología y desarrollo aplicado a la arquitectura

CAMILA DE LOS SANTOS,
PAULA MORALES, VALENTINA PALLAS,
PATRICIA VILA, MAGDALENA CAMACHO

PALABRAS CLAVE:
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, ENSAYOS FÍSICO-MECÁNICOS, NORMALIZACIÓN, VINCULACIÓN CON EL MEDIO

Camila De Los Santos. Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar); magíster en Ciencia y Tecnología de la Edificación en Arquitectura por la Universidad Politécnica de Cartagena, España; doctoranda del Doctorado de Arquitectura de la FADU y responsable de un proyecto de iniciación CSIC. Desde 2020 trabaja en el Laboratorio de Ensayo de Materiales y en el Grupo de Desarrollo de Materiales y Componentes del Instituto de Tecnología de la FADU y desde 2025 en el Departamento de Aglomerantes, Agregados, Hormigones y Afines del Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería.

Resumen

El Departamento de Materiales y Procedimientos (DMP) del Instituto de Tecnologías genera conocimientos vinculados a la tecnología de los materiales, los componentes y los sistemas constructivos. En este se investiga y profundiza en los procedimientos y metodologías que permiten describir, modelar y potenciar el uso arquitectónico de estos elementos, así como también en la creación de nuevos materiales y soluciones aplicables a la construcción de obras de arquitectura.

En este Departamento, el Laboratorio de Ensayos (LabEn) cuenta con equipamiento científico que permite realizar pruebas físico-mecánicas normalizadas para caracterizar y evaluar la calidad y comportamiento de materiales y componentes vinculados a sus aplicaciones en arquitectura y diseño. En este espacio convergen las tres funciones esenciales de la Universidad: la enseñanza, la investigación y la extensión, apoyando a la comunidad académica (docentes, investigadores, estudiantes y unidades curriculares) y colaborando con empresas del sector. Así, el laboratorio se consolida como un nexo activo entre la academia y el entorno productivo.

Trayectoria

A lo largo de su funcionamiento, el LabEn ha desarrollado una amplia variedad de ensayos orientados a la caracterización y evaluación de materiales,

elementos y componentes constructivos. Estos abarcan desde propiedades físico-mecánicas de suelos, agregados pétreos, morteros, hormigones y materiales compuestos, hasta evaluaciones específicas de mampuestos, revestimientos, cerramientos, entre otros elementos estructurales.

Entre las evaluaciones que se realizan sobre los materiales se incluye la determinación de la resistencia mecánica (compresión, flexión, tracción por flexión y tracción por compresión diametral), porosidad, densidad, estabilidad dimensional, trabajabilidad, entre otros; mientras que para los sistemas constructivos también se realizan ensayos de resistencia mecánica y evaluaciones tales como adherencia y comportamiento frente a distintos tipos de impactos.

Además de su labor técnica, el laboratorio ha sido un espacio de apoyo para diversas investigaciones, tanto propias como de otros grupos de investigación. Entre ellas se destacan: el estudio sobre la aplicación de residuos textiles provenientes de neumáticos fuera de uso en la producción de fibrocemento (Fernández Iglesias, 2023a); el desarrollo de matrices cementicias reforzadas con fibras sintéticas obtenidas de envases posconsumo (PET), con evaluación de su desempeño mecánico a mediano y largo plazo (Fernández Iglesias, 2023b); la investigación y desarrollo de hormigones autocompactantes coloreados con énfasis en la valorización de residuos (tesis doctoral en desarrollo, De Los Santos Cascino y Rodríguez de Sensale, 2025) la investigación y desarrollo de hormigón translúcido en cerramientos verticales (tesis de maestría en desarrollo, De Lima, 2025), entre otros. También se ha brindado apoyo a estudiantes de la Escuela Universitaria Centro de Diseño en trabajos de grado (Abal et al., 2017; Algorta y Carrera, 2024).

El laboratorio mantiene una estrecha vinculación con diversos equipos de investigación: Desarrollo de materiales y componentes para la construcción, Tecnología de construcción con tierra, Tecnología de la construcción en madera, Clima y confort, Patologías y Patrimonio. Además ha participado en las unidades curriculares Práctica de Obra, Construcción I, III y IV. A su vez, docentes del laboratorio han dictado los siguientes cursos: Prácticas de Laboratorio: Morteros y Hormigones, Fundamentos de los Materiales Compuestos y su Aplicación en Fibrocemento y Ensayos de Materiales y Componentes para la Construcción.

En los últimos años se han realizado actividades de extensión, como fue el convenio FADU-IM para la elaboración conjunta de equipamiento lúdico para espacios públicos(Taller Perdomo, 2012) y la transferencia tecnológica que se realizó en el marco de la investigación a los participantes de la Organización San Vicente «Obra Padre Cacho» (Fernández Iglesias, 2023a), institución de desarrollo y promoción local en la cuenca Casavalle.

Esta diversidad de actividades refleja el compromiso del laboratorio con la investigación aplicada, la formación académica y la articulación con el medio productivo, consolidando su rol como gestor del estudio tecnológico de la arquitectura y proyectando nuevas posibilidades de desarrollo futuro.

Actividades actuales

ENSAYOS EN PANELES PARA CERRAMIENTOS VERTICALES NO TRADICIONALES: ENSAYOS DE IMPACTO DE CUERPO DURO Y CUERPO BLANDO Y ENSAYOS DE RESISTENCIA MECÁNICA

Para la utilización de un sistema constructivo no tradicional (SCNT) en los programas del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MVOT), es requisito la obtención del Certificado de Incorporación al Registro (CIR) (Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, 2011). A tales efectos, deben demostrar el cumplimiento de los requisitos de habitabilidad y confort, higiene, salud y medioambiente, durabilidad y seguridad. Entre los dos últimos se encuentran los requisitos de seguridad estructural. En este aspecto, establece que se debe garantizar una adecuada resistencia para su vida útil y evitar posibles fallas que impliquen riesgo para sus ocupantes o afecten el funcionamiento de las instalaciones. A continuación, se describen los ensayos llevados a cabo por el laboratorio para este fin (impacto de cuerpo duro, impacto de cuerpo blando y ensayo de resistencia mecánica).

IMPACTO DE CUERPO DURO

El ensayo de impacto de cuerpo duro se utiliza para determinar la resistencia de los cerramientos ante acciones accidentales originadas por objetos rígidos de pequeña masa, pero elevada rigidez —por ejemplo, golpes con herramientas, picaportes, elementos contundentes o desprendimientos internos—, que puedan generar perforaciones, hendiduras o desprendimientos de material. Este tipo de solicitación se verifica mediante la caída pendular controlada de una esfera maciza de acero, cuyo peso y altura de caída están normalizados para reproducir energías representativas del uso habitual del edificio. El esquema de montaje se observa en la figura 1a.

Siguiendo los lineamientos de la norma ABNT NBR 15575-4 se aplican dos energías de impacto (denominadas de uso y de seguridad) de 2,5 J y 10 J para fachadas internas y de 3,75 J y 20 J para fachadas externas, y se registran la profundidad de las hendiduras y la aparición de fisuras, desprendimientos, roturas o perforaciones pasantes. Los criterios de aceptación se basan en la ausencia de daños que comprometan la seguridad de los usuarios, tales como aristas cortantes, pérdida de estabilidad o zonas críticas expuestas. La inspección visual posterior constituye el principal mecanismo de evaluación, y se completa con mediciones de profundidad mediante un calibre cuando existen huellas visibles de impacto. La ocurrencia de fallas constituye causal de no aceptación del sistema ensayado, dado que evidencia su incapacidad para garantizar la integridad del cerramiento frente a acciones accidentales previsibles durante su vida útil.

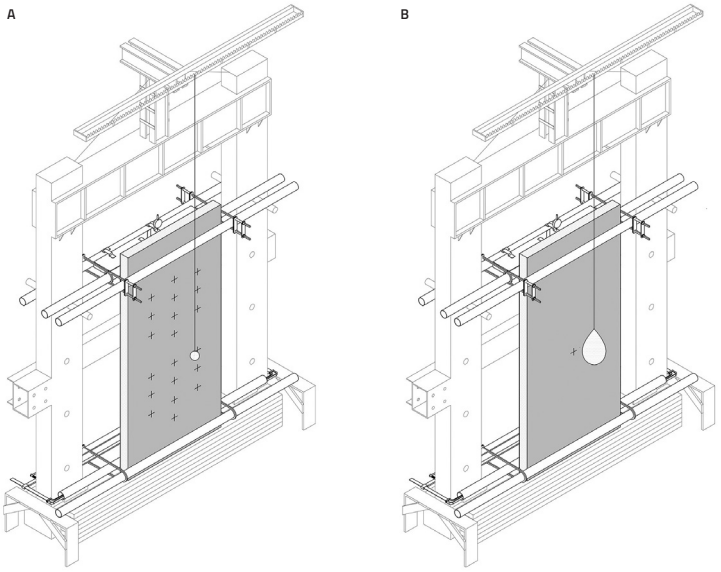


FIGURA 1. ESQUEMA DE ENSAYO DE CUERPO DURO **(A)** Y CUERPO BLANDO **(B)**

IMPACTO DE CUERPO BLANDO

El ensayo de impacto de cuerpo blando tiene como objetivo evaluar la capacidad del sistema de cerramiento para resistir acciones accidentales producidas por objetos de gran masa y baja rigidez, tales como el impacto humano, caídas involuntarias o golpes generados por muebles en movimiento. Se busca verificar que el panel mantenga su estabilidad, integridad y funcionalidad luego de una serie de impactos controlados. El procedimiento se ejecuta con el panel dispuesto en posición vertical y vinculado a un pórtico rígido, sobre el cual se deja caer en caída pendular un saco de cuero de 50 kg de masa, relleno con material granular que actúa como cuerpo blando. Impacta repetidamente la superficie del ejemplar bajo energías crecientes que van desde 120 J hasta 960 J, dependiendo de la función del panel, según lo establecido en la norma ABNT NBR 15575-4. El esquema de montaje se observa en la figura 1b.

Durante el ensayo se registran las deformaciones instantáneas máximas y remanentes en el centro de la superficie del panel opuesto a la cara impactada, mediante relojes comparadores digitales con una precisión de 0,01 mm, con el fin de verificar el cumplimiento de los límites de desplazamiento definidos para el estado límite de servicio y el estado límite último. La ocurrencia de fallas visibles —como fisuras, desprendimientos, perforaciones pasantes o pérdida de estabilidad— constituye un criterio de rechazo del sistema ensayado.

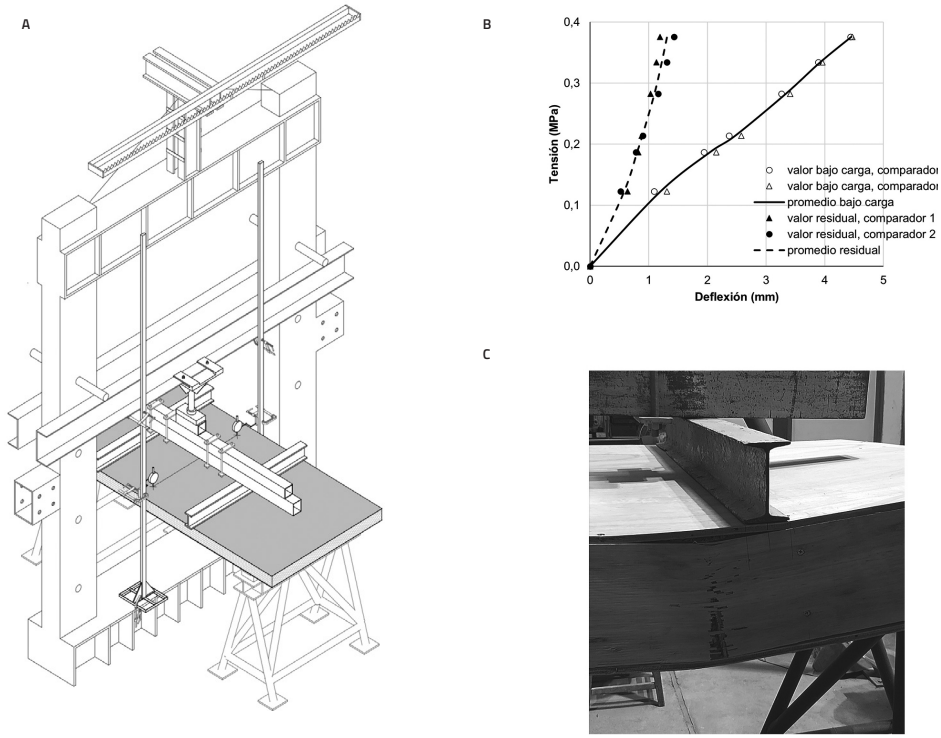


FIGURA 2. (A) ESQUEMA GENERAL DEL ENSAYO, **(B)** CURVAS TENSIÓN VS. DEFLEXIÓN Y **(C)** ROTURA DEL PANEL EN LA CARGA MÁXIMA DE ENSAYO

ENSAYOS DE RESISTENCIA MECÁNICA (FLEXIÓN)

Los ensayos de resistencia a tracción por flexión se realizan de acuerdo con la norma ASTM E72, utilizando un dispositivo de carga configurado como una viga simplemente apoyada con aplicación de dos cargas lineales ubicadas a un tercio de la luz libre del panel. Cada ejemplar se dispone en posición horizontal sobre rodillos de apoyo alineados con el eje medio del panel, para luego aplicar la carga de manera incremental mediante un cilindro hidráulico conectado a una prensa. La deflexión transversal se mide utilizando relojes comparadores digitales con una precisión de 0,01 mm, instalados sobre soportes independientes del ejemplar, lo que asegura el registro del desplazamiento libre de interferencias estructurales del montaje (figura 2a).

El procedimiento incluye la alineación geométrica, comenzando con la preparación del pórtico y la colocación de los perfiles de apoyo, seguida de la verificación de la posición del panel mediante nivel láser, a fin de garantizar la coincidencia entre el eje del pistón y el eje longitudinal del ejemplar. La carga se aplica por etapas en cada escalón, para registrar la deflexión instantánea, la deformación diferida a los cinco minutos y la deformación residual una vez que

se va descargando de forma escalonada el sistema. El posprocesamiento permite determinar la resistencia en cada escalón de carga, la resistencia última, y la recuperación elástica luego de cada descarga.

En el LabEn también se realizan ensayos de resistencia a preso-flexión en paneles. Debido a las limitaciones en la extensión del documento no se incluyeron.

ENSAYOS UNIVERSALES DE FUERZA/DESPLAZAMIENTO

El LabEn dispone de una prensa universal para la medición de fuerza y desplazamiento equipada con distintos tipos de cabezales que permiten realizar diversos ensayos mecánicos, con una carga máxima de 900 N y un desplazamiento máximo de 500 mm. Entre ellos se incluyen flexión con carga centrada, flexión carga al tercio de la luz de apoyo (figura 3), extracción (pull-out) y resistencia a tracción, aplicados tanto a hilos y láminas como a otros materiales acondicionados adecuadamente (como materiales poliméricos o fibroreforzados).

Los ensayos tienen por objetivo evaluar parámetros como el módulo de rotura, el límite de proporcionalidad y la tenacidad (capacidad de absorber energía y resistir luego de la fractura bajo cargas estáticas, dinámicas o de impacto). Estos parámetros se pueden calcular a partir de un gráfico tensión-deformación. Estos se han aplicado principalmente a materiales poliméricos y fibroreforzados como el GRC (Glass Reinforced Concrete) y placas cementicias reforzadas con diferentes tipos de fibras textiles.

También se han llevado a cabo ensayos de extracción entre fibras de PET y matrices cementicias mediante pull-out evaluando su adherencia, su fuerza de anclaje y su comportamiento posfisuración, y ensayos de resistencia a tracción en materiales poliméricos para determinar su resistencia última y su comportamiento elastoplástico.

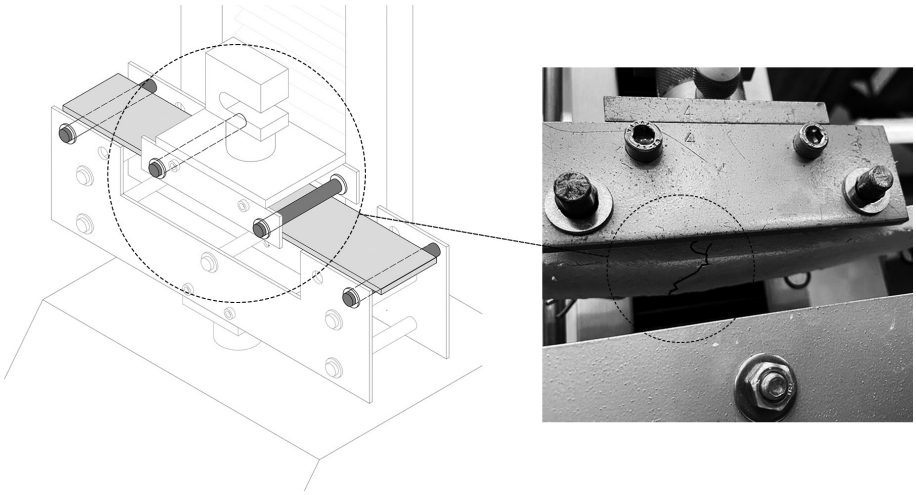


FIGURA. 3. ENSAYO CON CARGA A LOS TERCIOS DE LA LUZ DE APOYO Y DETALLE DE LA FISURACIÓN

Adherencia entre recubrimiento y sustrato

El objetivo del ensayo pull-off es determinar la fuerza necesaria para desprender un recubrimiento del sustrato sobre el cual está aplicado. El resultado permite evaluar la calidad de la adherencia entre el recubrimiento y la superficie base y detectar fallas tanto en el sistema de aplicación como en la preparación de superficie o en la compatibilidad de materiales mediante la identificación del tipo de rotura ocasionada y de su ubicación, como se puede apreciar en la figura 4. Este método de ensayo puede realizarse en laboratorio o *in situ*. En el primer caso se deberá tener en cuenta: el método utilizado para tomar la muestra; tipo, origen y designación del mortero y método de preparación; tipo y descripción del soporte, y una superficie mínima por muestra que admita 3 o 5 puntos de ensayo, dependiendo de la norma aplicada. En el caso de los ensayos *in situ* la selección de los puntos de medición debe asegurar la representatividad del área ensayada, considerando diferencias de orientación, sectores con distinta exposición, con terminaciones o capas diferentes, zonas con diferentes solicitaciones y zonas con rehabilitaciones o reparaciones previas. La sección de ensayo debe ser al menos de 1 × 1 m. Se deben evitar zonas con contaminación evidente, humedad visible, suciedad superficial, condensación o presencia de sustancias interferentes y zonas con daño mecánico previo o patologías claras que condicionen la lectura.

Puede aplicarse a diversos materiales tales como recubrimientos de estructuras metálicas (pintura, recubrimientos epóxicos, galvanizados, etcétera), recubrimientos (resinas, impermeabilizantes, selladores, etcétera) o morteros sobre sustratos como hormigón, ladrillos ticholos, bloques, entre otros.

Existen equipos diseñados específicamente para evaluar la resistencia del hormigón, así como otros de menor capacidad destinados a la evaluación de pinturas o recubrimientos de menor resistencia mecánica. El pull-off tester disponible en el laboratorio —Proceq DYNA Z6— tiene una fuerza de tensión máxima de 6 kN.

Una vez finalizado el ensayo, debe identificarse el tipo de rotura ocurrida dependiendo de la norma utilizada. En caso de la norma ASTM C1583, los tipos de fallas pueden ser:

- en el sustrato (rotura cohesiva) (A),
- en la línea de unión entre el sustrato y el material de reparación o recubrimiento (rotura adhesiva) (B),
- en el material de reparación o recubrimiento (rotura cohesiva) (C),
- en la línea de unión entre el material de reparación o recubrimiento y el adhesivo epóxico utilizado para unir el disco de acero (D), en este último caso el resultado no es válido y se debe repetir.

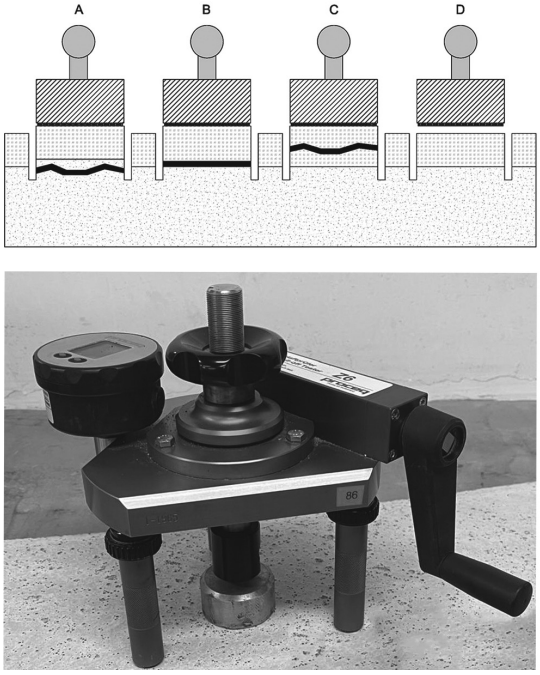


FIGURA 4. (A) TIPOS DE FALLAS SEGÚN ASTM C1583 Y **(B)** PULL-OFF TESTER

ENSAYOS VINCULADOS AL ENVEJECIMIENTO ACELERADO DE MATERIALES

Los edificios están sometidos diariamente a variaciones climáticas. Según Jelle (2012), los principales factores de exposición incluyen radiación solar, ciclos de altas y bajas temperaturas, agua, viento y otros agentes que, en condiciones naturales, actúan de manera combinada.

Los ensayos de envejecimiento acelerado se emplean para evaluar la durabilidad de los materiales de construcción. Su finalidad es reproducir en condiciones de laboratorio los efectos ambientales que inciden sobre los materiales en servicio, tales como radiación solar, humedad, ciclos de temperatura y agentes químicos. De este modo es posible estimar la vida útil de un producto en plazos reducidos, procurando predecir su comportamiento una vez se efectúe su puesta en obra.

Numerosas normas técnicas exigen la realización de estos ensayos para garantizar que los materiales cumplan criterios de seguridad, durabilidad y calidad antes de su comercialización. Posteriormente, los materiales sometidos a ciclos de degradación son evaluados mecánicamente, comparando sus resultados con muestras de referencia no expuestas, lo que permite cuantificar la variación de su resistencia.

ENVEJECIMIENTO POR RADIACIÓN UV | CICLOS CALOR-LLUVIA

La radiación solar puede provocar desde decoloración hasta la pérdida de integridad mecánica, afectando especialmente a materiales orgánicos (Jelle, 2012). En el LabEn se cuenta con una cámara de intemperismo acelerado —Torontech TT-UV 260—, capaz de replicar los efectos combinados de luz solar, lluvia y rocío. El procedimiento alterna ciclos de exposición a radiación UV, humedad y temperatura, condensando en semanas los efectos que la intemperie produciría en años.

Si bien estos equipos fueron concebidos originalmente para ensayos en pinturas y polímeros, esta cámara ha sido adaptada para poder ensayar también materiales con matriz cementicia. En este marco, se han realizado pruebas sobre morteros, morteros coloreados y placas de fibrocemento.

RESISTENCIA AL AGUA CALIENTE

Este ensayo permite determinar la estabilidad, durabilidad y comportamiento de los materiales frente a condiciones de elevada temperatura y humedad. La metodología consiste en someter probetas, durante un período definido, a un baño de agua caliente con parámetros definidos por normativa o requerimientos específicos según su objetivo.

Finalizado el ciclo de exposición, se evalúa la estabilidad dimensional y se verifica la ausencia de deformaciones, fisuras o variaciones dimensionales significativas, y se complementa con ensayos mecánicos de resistencia.

CICLOS DE HIELO-DESHIELO

El ensayo de hielo-deshielo evalúa la capacidad del material para conservar sus propiedades físicas y mecánicas ante variaciones térmicas con presencia de humedad. Si bien inicialmente se podría pensar que en Uruguay no es aplicable, ya que no hay nevadas, las heladas invernales y la amplitud térmica de las estaciones intermedias generan condiciones que podrían favorecer este tipo de degradación.

La metodología consiste en someter las probetas a ciclos controlados de congelación y posterior descongelación en agua a temperatura ambiente, evaluando posteriormente la integridad del material mediante la detección de fisuras, desprendimientos superficiales y ensayos de resistencia mecánica.

CICLOS DE INMERSIÓN-SECADO

El ensayo de inmersión-secado permite analizar la resistencia de los materiales frente a procesos repetidos de absorción y desecación, simulando condiciones de servicio en ambientes con humedad intermitente.

Las muestras se someten a inmersiones controladas en agua durante un tiempo definido, para luego secarlas en estufa a temperatura regulada, siguiendo la normativa pertinente o requerimientos específicos. Al finalizar, se evalúan los mismos parámetros de estabilidad y resistencia mencionados en los ensayos anteriores.

ENSAYOS VINCULADOS AL ÁREA DE CLIMA Y CONFORT

Una de las líneas de investigación del Área de Clima y Confort es la eficiencia energética en edificios vinculada al confort térmico de las personas. En este sentido, para poder analizar el comportamiento global de un edificio es necesario conocer las propiedades de los materiales que definen su comportamiento ante la transmisión de calor y el vapor de agua. Sobre este tema, en el IT se cuenta con equipamiento para ensayar la conductividad térmica y la permeabilidad al vapor de agua de materiales de construcción, lo que permite realizar la caracterización higrotérmica de los materiales.

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA

El ensayo de conductividad térmica sirve para determinar la facilidad que tiene un material de transmitir el calor entre las caras de su superficie, definiendo así su capacidad aislante.

Para este propósito, el LabEn cuenta con un equipamiento específico para materiales de construcción —Thermal Conductivity Test Tool -Meter EP500e— que permite registrar valores de conductividad térmica entre 0,003 y 2 W/mK, en muestras que van desde los 10 a los 200 mm de espesor, en piezas de 150 × 150 mm o 500 × 500 mm según corresponda.

El equipo permite ensayar materiales homogéneos, heterogéneos y compuestos (por ejemplo, sección de un panel compuesto). En este último caso, se caracteriza el conjunto y no se brinda el dato de conductividad térmica de cada material, sino el comportamiento de la pieza mediante el valor de resistencia térmica total.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA

Aunque no se pueda apreciar a simple vista, la gran mayoría de los materiales permiten el pasaje de vapor de agua a través de ellos. Para conocer qué cantidad de vapor de agua puede atravesar un cierto material se realiza el ensayo de permeabilidad de vapor de agua. Este registra la masa de vapor de agua que migra a través del material en un determinado período (tasa de flujo) y de esta forma se calcula el valor de permeabilidad al vapor de agua (propiedad de cada material).

En el LabEn se realiza este ensayo mediante el método gravimétrico. El equipo con el que se cuenta —GINTRONIC Gravitest 6400-50— incluye un saturador y un compresor de aire y permite que en una sola unidad se resuelvan todos los pasos del ensayo previstos por la norma UNIT-ISO 12572. De este modo, en un mismo ensayo se pueden analizar hasta seis muestras de un mismo material. Las muestras pueden ser láminas, materiales con un espesor máximo de 50 mm o productos que formen una película (por ejemplo, pinturas), en este último caso se ensayan sobre un sustrato. Todas las muestras son de forma circular o cilíndrica y tienen un área de 50 mm².



FIGURA 5. (A) MUESTRA COMPUESTA —BARRO Y PAJA— PARA ENSAYO DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA, **(B)** PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA

Potencial de desarrollo

De cara al futuro, el LabEn ha comenzado un proceso de cooperación con la Facultad de Ingeniería, orientado a generar sinergias respecto al asesoramiento técnico y optimizar recursos mediante la complementación de conocimientos y equipamiento de ensayo. Este trabajo conjunto busca ampliar la capacidad de respuesta frente a las demandas del sector, ofreciendo soluciones más integrales y abarcativas.

Paralelamente, se están construyendo proyectos interdisciplinarios en el marco de la investigación y desarrollo de nuevos materiales, que fortalezcan la innovación tecnológica aplicada a la arquitectura y la construcción.

Bibliografía

Abal, B., Casafuá, C. y Méndez, C. (2017). *Desarrollo e innovación de materiales a partir de desechos provenientes de la extracción de gemas en el norte del Uruguay*. [Tesis de grado, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de la República]. https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/9925

Algorta, A. y Carrera, V. (2024). *Resil: material desarrollado a partir de residuos de silicona industrial y sus potenciales aplicaciones* [Tesis de grado, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de la República]. https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/46319

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2013). *Edificações habitacionais - desempenho. Parte 4: sistemas de vedações verticais internas e externas* (NBR 15575-4).

ASTM International. (2020). *Standard test method for tensile strength of concrete surfaces and the bond strength or tensile strength of concrete repair and overlay materials by direct tension (pull-off method)* (ASTM C1583/C1583M-20). https://doi.org/10.1520/C1583_C1583M-20

ASTM International. (2025). *Standard test methods for conducting strength tests of panels for building construction* (ASTM E72-25). https://doi.org/10.1520/E0072-25

De Lima, V. (2025). *Luz y materia: el hormigón translúcido en cerramientos verticales* [Tesis de maestría no publicada]. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de la República.

De Los Santos Cascino, C. y Rodríguez de Sensale, G. (2025). VI Congresso Ibero-Americano de Betões Especiais (betão e sustentabilidade). En M. J. Oliveira y P. Serna Ros (eds.), *VI Congresso Ibero-Americano de Betões Especiais* (pp. 491-498). https://doi.org/10.34623/tjgj-9b85

Fernández Iglesias, M. E. (2023a). *Aplicación de residuos textiles uruguayos en la producción de fibrocemento.* Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. https://www.fadu.edu.uy/investigacion/proyectos-investigacion/aplicacion-de-residuos-textiles-uruguayos-en-la-produccion-de-fibrocemento/

Fernández Iglesias, M. E. (2023b). *Matrices cementicias reforzadas con fibras sintéticas obtenidas de envases post-consumo: evaluación de desempeño a corto, mediano y largo plazo.* https://www.fadu.edu.uy/investigacion/proyectos-investigacion/matrices-cementicias-reforzadas-con-fibras-sinteticas-obtenidas-de-envases-post-consumo-evaluacion-de-desempeno-a-corto-mediano-y-largo-plazo/

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2024). *Desempeño higrotérmico de los materiales y productos de construcción: determinación de las propiedades de transmisión de vapor de agua. Método de la copa* (UNIT-ISO 12572:2016+AMD.1:2024). https://www.unit.org.uy/normalizacion/norma/100001740

Jelle, B. P. (2012). Accelerated climate ageing of building materials, components and structures in the laboratory. *Journal of Materials Science,* 47(18), 6475-6496. https://doi.org/10.1007/s10853-012-6349-7

Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial. (enero de 2011). *Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social.* https://www.gub.uy/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/sites/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/files/documentos/publicaciones/SCNT_ESTANDARES_0_0_0.pdf

Taller Perdomo. (2012). *TAP extensión: Play / equipamientos lúdicos.* https://tapextension.blogspot.com/2012/10/play-equipamientos-ludicos.html



técnica

Narrativa gráfica y divulgación científica. El *Manual práctico de construcción*, de Jaime Nisnovich

ALEJANDRO FOLGA

Arquitecto (2001) y magíster en Arquitectura (2020), actualmente desarrolla su tesis sobre Narrativa Gráfica en el Doctorado en Arquitectura, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar). Se desempeña como profesor agregado del Instituto de Proyecto y es director del Departamento de Representación. Desde 2024 integra el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y en 2026 ingresó al Régimen de Dedicación Total (RDT) de la Udelar.

PALABRAS CLAVE

DIVULGACIÓN, NARRATIVA GRÁFICA, CÓMIC, TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, AUTOCONSTRUCCIÓN

Resumen

La divulgación científica suele ser la más desdibujada de las funciones sustantivas de nuestra universidad. Por ello, este ensayo reflexiona sobre la divulgación de la arquitectura y, en particular, sobre la transferencia de tecnologías constructivas tradicionales mediante la narrativa gráfica. Dicha reflexión se realiza a través del análisis de un caso, el *Manual práctico de construcción* desarrollado por el arquitecto argentino Jaime Nisnovich. Desde su publicación original en 1994, el Nisnovich se constituyó en un ejemplo paradigmático, en un 'best seller técnico', realizado con el objetivo de divulgar las técnicas de autoconstrucción utilizadas en nuestro medio geográfico y climático regional, y vinculadas con nuestra realidad cultural y social. Una de las claves de su rotundo éxito editorial radica en el medio de comunicación elegido: la narrativa gráfica (historieta o cómic). En este artículo se analizan algunas de las principales estrategias discursivas utilizadas en las páginas del manual, entre las que se incluyen la organización secuencial y temporal del relato, la cuidada elección y diseño de los personajes, el adecuado uso de secuencias gráficas y la original utilización de diagramas explicativos. La combinación de estos recursos ofrece páginas didácticas y elocuentes, en las que la narrativa gráfica se constituye en una eficaz estrategia de divulgación.

Extensión universitaria y divulgación científica

El nuevo Estatuto del Personal Docente (EPD) de la Universidad de la República (Udelar) establece que existen tres «funciones docentes sustantivas» que son: «a) la enseñanza, b) la investigación y otras formas de actividad creadora y c) la extensión y [las] actividades en el medio» (Udelar, 2021, p. 1). A su vez, el Artículo 2 de la Ley Orgánica de la Udelar (1958) ya determinaba que a la Universidad le corresponde «acrecentar, difundir y defender la cultura; impulsar y proteger la investigación científica y las actividades artísticas y contribuir al estudio de los problemas de interés general y propender a su comprensión pública» (s/p). La última parte de la cita, donde se hace referencia a la «comprensión pública», corresponde a las que en la Udelar se denominan 'actividades de relacionamiento con el medio'. Una de las formas en que dicho relacionamiento se produce es a través de la divulgación científica.

En el ámbito académico internacional el concepto de divulgación científica está ampliamente aceptado como parte de la producción universitaria. En el artículo «La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación», Sánchez Fundora y Roque García (2011) la definen como el «conjunto de actividades que interpretan y hacen accesible el conocimiento científico al público general» (p. 91). En dicho texto los autores recomiendan que, además de apelar a medios de divulgación específicos, dichas actividades sean realizadas por los propios investigadores «a través de discursos fácilmente comprensibles y significativos para los destinatarios» (p. 92). Una aproximación similar es la que plantean Calsamiglia et al. (1998) en el artículo «Análisis discursivo de la divulgación científica», donde sostienen que la tarea de divulgación «consiste en recontextualizar en una situación comunicativa común (para una audiencia lega y masiva, con medios diferentes, etcétera) un conocimiento previamente construido en contextos especializados» (p. 2). Desde esa concepción, «el contenido científico está estrechamente relacionado con su representación discursiva, insertada y dependiente de un contexto comunicativo concreto» (p. 2). A partir de ello, los autores sostienen que la divulgación implica la creación de un «nuevo discurso», que también debería formar parte de las actividades de quienes se dedican a la producción científica.

Sin embargo, un aspecto que podemos considerar deficitario en muchas de las investigaciones desarrolladas por la Udelar es la divulgación de sus resultados en la sociedad. Ya sea por insuficiencia o inadecuación, el problema no es exclusivo de nuestro ámbito universitario local, ni de las disciplinas vinculadas con lo proyectual. Por lo general, el conocimiento científico es concebido por académicos para ser comunicado a otros académicos, lo que —implícitamente— excluye al colectivo social como auditorio de esos discursos. Si bien el diálogo entre pares[1] constituye una de las prácticas establecidas y consolidadas para acrecentar y legitimar el conocimiento en la comunidad científica, cuando los discursos se restringen a ese único ámbito se puede generar una práctica endogámica que desencadene en un círculo vicioso. Por tanto, en lugar de encaramarse a una torre de marfil académica —desde donde la disciplina se hable solo a sí misma— el conocimiento generado necesariamente debe compartirse con la sociedad. Para alcanzar ese objetivo es

1. La revisión por pares ciegos es uno de los pilares más valorados de las publicaciones arbitradas y los formatos académicos.

necesario apelar a formatos y medios discursivos que resulten eficaces, de manera de derramar y bajar los contenidos académicos para su divulgación en el medio.

Divulgación y arquitectura

Sin dudas, uno de los ámbitos de la disciplina arquitectónica en el que la extensión en el medio y la divulgación científica tienen una especial relevancia es el de la transferencia tecnológica, vinculada a los procesos sociales de construcción del hábitat (autoconstrucción, cooperativismo, diseños participativos, entre otros). En esos casos la divulgación del conocimiento disciplinar se vuelve una función realmente sustantiva, que no puede ser soslayada por la universidad.

Además de las dificultades que, por lo general, presentan los discursos científicos (complejidad argumentativa, terminología técnica y jergas específicas, entre otros), en el ámbito de la arquitectura debemos considerar un problema adicional. En la práctica profesional se suelen realizar planos y recaudos técnicos que utilizan un lenguaje gráfico singular —lo que podríamos calificar como una jerga gráfica— que dificulta su lectura y comprensión por parte de un público lego o no especializado. La existencia de estas condicionantes son un aliciente para ensayar nuevas estrategias de divulgación del conocimiento científico.

Comunicación, imágenes y narrativa gráfica

A partir de la segunda mitad del siglo XX se ha producido un exponencial crecimiento de los estudios sobre la imagen, en lo que se ha denominado «giro pictórico» (Mitchell, 2009). Hace ya cuatro décadas, en 1985, Vilém Flusser (2017) sostenía la existencia de una «revolución cultural», cuyos síntomas más evidentes consistían en la «emergencia de las imágenes técnicas a nuestro alrededor» (p. 29). Para Flusser esas imágenes «asumen el papel de portadores de la información, antes desempeñado por los textos lineales» (p. 29). La importancia que adquiere la narrativa gráfica y el cómic en el mundo contemporáneo se alinea con ese creciente predominio de lo visual. En trabajos académicos recientes, varios autores argumentan que estamos transitando una segunda era dorada[2] del cómic (García, 2011; Bordes, 2017; Vázquez et al., 2022, entre otros).

Por otro lado, en las últimas décadas son varios los arquitectos que han estudiado el cómic desde muy diversos enfoques académicos. Por ejemplo, en su tesis doctoral el uruguayo Jorge Tuset (2011) ha analizado las arquitecturas representadas en una serie de cómics de ficción; mientras que los españoles Luis Miguel Lus Arana (2013) y Enrique Bordes (2017), en sus respectivas tesis doctorales, han estudiado las múltiples relaciones e intercambios —en ambos sentidos— entre la arquitectura y el cómic. Por otro lado, la investigación de la holandesa Melanie van der Hoorn (2013) propone un estudio panorámico de casos recientes que relacionan ambas disciplinas.

2. La primera era dorada del cómic se desarrolló durante las décadas de 1940 y 1950.

Sin embargo, un tema que no ha sido lo suficientemente analizado es el uso del cómic como herramienta discursiva para la divulgación del conocimiento académico. Las reflexiones de este artículo forman parte de una tesis doctoral[3] en la que se estudia la narrativa gráfica como una herramienta discursiva que permite la comunicación de proyectos, la enseñanza y la divulgación de la arquitectura.[4] El artículo se basa en el análisis de un caso, para lo cual se apela al estudio narratológico de la historia y de los personajes, al análisis discursivo de las imágenes y a la relación que los dibujos establecen con el texto, en lo que algunos autores denominan discurso «lexipictográfico» (Gubern, 1972).

Estudio del caso

Desarrollado a inicios de la década de 1990 por un equipo técnico dirigido por el arquitecto Jaime Nisnovich, el *Manual práctico de construcción* constituye un ejemplo paradigmático de divulgación de técnicas tradicionales de autoconstrucción, apropiadas para el clima de nuestra región geográfica y vinculadas con nuestras prácticas sociales y cultura constructiva local. Conocido coloquialmente como «el Nisnovich» en ámbitos profesionales y formativos, y etiquetado en su portada como «best seller técnico»[5] (Nisnovich, 2016), la obra mantiene plena vigencia en el momento actual.[6] La principal característica del manual es el uso de la narrativa gráfica (historieta o cómic) como recurso divulgativo. Por su carácter de lenguaje universal y su fácil lectura, el cómic se constituye en un vehículo idóneo para la divulgación de contenidos arquitectónicos.

El manual contiene 248 páginas que incluyen más de mil dibujos. La historia —podríamos llamarla así— desarrollada sigue un estricto orden cronológico, que abarca desde las primeras decisiones, tomadas antes de comenzar la obra, hasta los detalles de acabado.[7] Nisnovich (2016) comienza su libro dedicándolo «a todas las familias de escasos recursos que para tener un techo autoconstruyen su vivienda» (s/p). Partiendo del objetivo de socializar el conocimiento constructivo, el manual «abarca todas las decisiones y trabajos de obra correspondientes a obra gruesa y terminaciones»[8] (Biblioteca Práctica de la Construcción, s/f).

Personajes arquetípicos y afables

Aunque las virtudes del manual son numerosas, uno de sus mayores aciertos consiste en apelar a personajes bien caracterizados —podríamos decir, casi arquetípicos— que acompañan el relato (figura 1). Las ilustraciones del arquitecto y dibujante de cómics Jorge Calamato[9] nos presentan a unos personajes cercanos al lector que son plasmados de forma costumbrista y afable.

En primer lugar, hace su aparición el arquitecto, dibujado como un hombre de unos sesenta años, de pelo canoso, barba y bigote, con lentes y vestimenta informal. Se trata de una caracterización gráfica del propio Jaime Nisnovich, que

3. La tesis se titula *Narrativas gráficas: el cómic como medio discursivo en la arquitectura* y se enmarca en el Doctorado en Arquitectura de la FADU-Udelar. Tesista: Mag. Arq. Alejandro Folga, director de tesis: Dr. Arq. Jorge Tuset. Actualmente, la realización de la tesis cuenta con una beca doctoral de la Comisión Académica de Posgrado (CAP) de la Udelar.

4. Sobre la investigación doctoral se pueden consultar los siguientes artículos científicos y ensayos académicos: «Yes is more. El cómic como ethos discursivo del estudio BIG» (Folga, 2024a), «Eileen Gray, Una casa bajo el sol. Una novela gráfica sobre arquitectura y feminismo» (Folga, 2024b), «Mies, una biografía ficcionada en formato novela gráfica» (Folga, 2023a). «Narrativas gráficas y enseñanza de la arquitectura» (Folga, 2023b). «El cómic como medio discursivo en la arquitectura» (Folga, 2024c).

5. Este artículo se basa en la 14.va edición, publicada en 2016. En la portada figura una etiqueta diagonal en donde indica que el manual lleva «ya vendidos más de 195.000 ejemplares» (Nisnovich, 2016). La primera versión del manual fue editada por la asociación civil El Hornero, que entre 1994 y 2002 completó un total de 70.000 ejemplares. Desde 2003 el manual es publicado por Nisno SA, editorial dirigida por el propio Jaime Nisnovich. Según datos de su web oficial, el manual lleva más de «213.000 ejemplares vendidos» (Biblioteca Práctica de la Construcción, s/f).

6. Un dato elocuente sobre su popularidad es que aún hoy, en la ciudad de Buenos Aires, el manual se comercializa principalmente en quioscos ubicados en la vía pública, y >>



FIGURA 1. PÁGINAS DEL *MANUAL PRÁCTICO DE CONSTRUCCIÓN*. FUENTE: NISNOVICH (2016)

en la obra se presenta como un experto en construcciones y, sobre todo, como el autor del manual, oficiando así de guía para el lector. El segundo personaje en ser presentado es el constructor, un hombre que aparenta ser un par de décadas más joven que el arquitecto, vestido con sencilla ropa de trabajo y boina, encarnando así una figura arquetípica del oficio. Finalmente conocemos a los destinatarios de la vivienda, una joven familia nuclear integrada por cuatro miembros: padre, madre, hijo e hija; representando un evidente estereotipo social propio de la época (los géneros de los hijos replican a los de sus padres).

A lo largo de la obra ese limitado elenco asumirá diferentes grados de protagonismo en un amplio repertorio de tareas constructivas. Es significativo que

>> muy raramente en librerías técnicas. Una situación que se diferencia notablemente de la experimentada en las últimas décadas a partir del surgimiento del concepto de novela gráfica (García, 2011), a partir de la cual los cómics han emigrado de los modestos exhibidores del quiosco hacia los más respetables anaqueles de las librerías.

las apariciones del arquitecto sean las más breves y —por lo general— se produzcan al inicio de un capítulo, brindando las explicaciones técnicas más complejas. Por otro lado, el constructor es el personaje que tiene mayor presencia y protagoniza secuencias en donde desarrolla diferentes trabajos constructivos o hace aclaraciones sencillas sobre procedimientos o materiales (figura 2). También resulta significativo que los integrantes de la familia no son solo comitentes, sino actores y trabajadores que cumplen un rol fundamental en el proceso de construcción. El padre y la madre colaboran en las tareas constructivas, mientras que los niños aparecen esporádicamente, jugando y bromeando (de manera de generar cierta distensión en el relato), aunque también participan en las conversaciones con los adultos, haciendo preguntas pertinentes y acertados comentarios. De este modo, el manual nos muestra a una familia proactiva que, ayudada por un experto arquitecto y un constructor capacitado, puede alcanzar el objetivo de «tener un techo» mediante la autoconstrucción de su vivienda.

Un aspecto característico del manual es que cada capítulo comienza con una página que contiene una o dos tiras de viñetas de grueso contorno negro, generalmente ubicadas sobre un fondo gris (figura 1, abajo). En esas páginas introductorias los personajes explican —rompiendo la cuarta pared— los principales aspectos que serán tratados en el capítulo. Por otro lado, en las secuencias en las que hablan varios personajes estos suelen desarrollar un parlamento que no deja lugar a dudas ni presenta vacilaciones. Por ello, más que de diálogos se trata de un discurso unitario y coherente pronunciado, en forma sucesiva y alternada, por distintos interlocutores que se complementan entre sí con el objetivo de instruir al lector. Algunas veces (como se mencionó en el caso de los niños) un personaje realiza una pregunta retórica, (representando así las dudas que pueda tener el eventual lector del manual) y otro personaje le responde de manera asertiva y clara, lo que establece un estilo discursivo que es propio de la divulgación.

Recursos expositivos y didácticos

Al comentar las reconocidas obras divulgativas de Scott McCloud —*Entender el cómic* (McCloud, 1995) y *Reinventar el cómic* (McCloud, 2016)— Rubén Varillas (2023) plantea que el autor norteamericano «sitúa en segundo plano las cualidades narrativas del cómic en beneficio de un planteamiento textual más próximo al discurso expositivo y sus aplicaciones didácticas» (p. 185). Una afirmación similar se podría hacer sobre el manual de Nisnovich, pues los recursos del cómic se convierten en un medio al servicio de la eficaz comunicación de recomendaciones técnicas y procedimientos constructivos que, a pesar de que resulten complejos, son presentados de manera sencilla y didáctica.

Además de las páginas de diálogos —ya comentadas en el apartado anterior— el discurso didáctico de Nisnovich se plasma de maneras gráficamente ingeniosas a lo largo del manual. Sin intentar aquí hacer una tipología de los

7. El manual está organizado en 13 capítulos, que a su vez se subdividen en varios temas. Los 12 primeros capítulos siguen el proceso cronológico de una obra: «1) Las decisiones básicas; 2) Para toda la obra; 3) Replanteo y cimientos; 4) Paredes y tabiques; 5) Las losas; 6) Techos de losa; 7) Otros techos; 8) Revoques; 9) Cielorrasos; 10) Contrapisos y carpetas; 11) Los pisos; 12) Revestimientos» (Nisnovich, 2017, s/p). El manual culmina en el capítulo 13, «Como calcular la cantidad y el costo de los materiales» (s/p).

8. En la Introducción del manual se aclara que «no incluye hormigón armado, las diversas formas de construcción en seco y las cubiertas de tejas» (Nisnovich, 2016, s/p).

9. El arquitecto Jorge Calamato trabajó como dibujante de historietas en la conocida editorial Columba a fines de los 80. Entre 1992 y 1994 realizó todos los dibujos del Manual práctico de construcción.

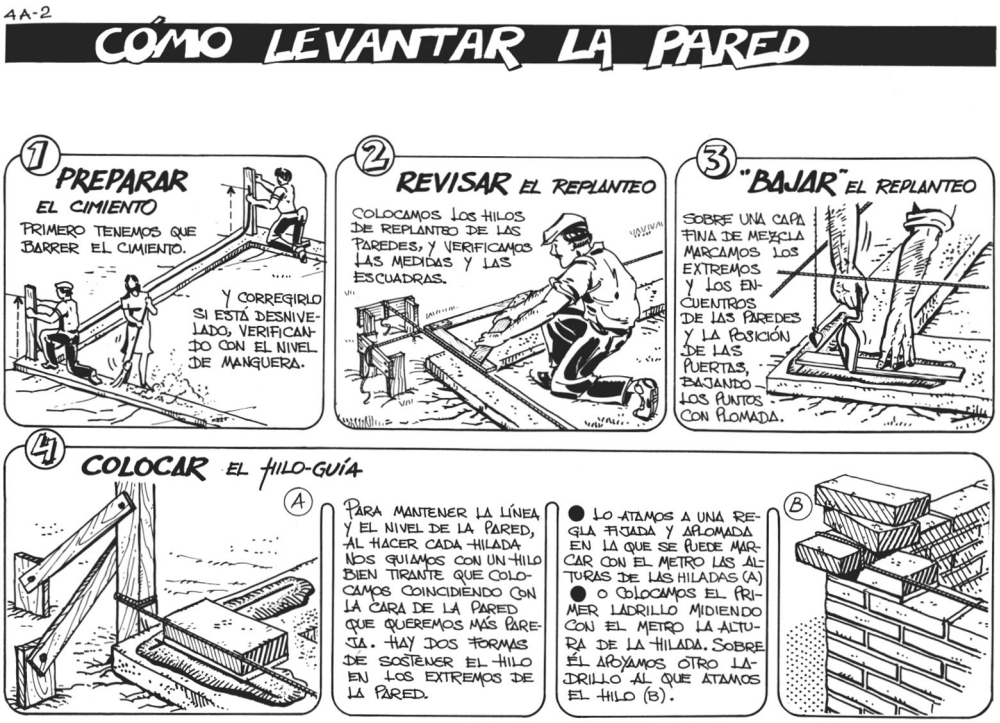


FIGURA 2. PÁGINAS DEL *MANUAL PRÁCTICO DE CONSTRUCCIÓN*. FUENTE: NISNOVICH (2016)

recursos divulgativos empleados (pues no es el objetivo de este breve ensayo), podemos destacar la existencia de diferentes tipos de páginas.

1. PÁGINAS NARRATIVAS

La secuenciación de viñetas, característica identitaria del cómic, permite visualizar procesos que se desarrollan en el tiempo. Este tipo de páginas se utilizan para presentar procedimientos constructivos que son explicados paso a paso. Por ejemplo, la página 4A-2, titulada «Cómo levantar la pared», detalla las etapas de un replanteo (figura 2). En ese caso, el uso de viñetas secuenciadas se refuerza con números, que hacen más explícito el orden de los pasos a seguir, e incluyen textos descriptivos que están integrados en las viñetas como cartuchos.[10]

2. PÁGINAS DESCRIPTIVAS

En algunos casos los recursos utilizados por Nisnovich trascienden la mera sucesión de viñetas para permitir usos alternativos de la página, donde las viñetas se convierten en planillas, en cuadros o tablas que permiten incluir listados de tareas o detallan las cantidades o proporciones de los materiales necesarios para construir. Por ejemplo, las páginas 2C-4 y 2C-5 explican «las mezclas más

10. Según Gasca y Gubern (1994), un cartucho (o apoyatura) consiste en una «capsula inserta en una viñeta [...] cuyo texto inscrito cumple la función de aclarar o explicar el contenido de la imagen [o incluir un] comentario del narrador» (p. 412).

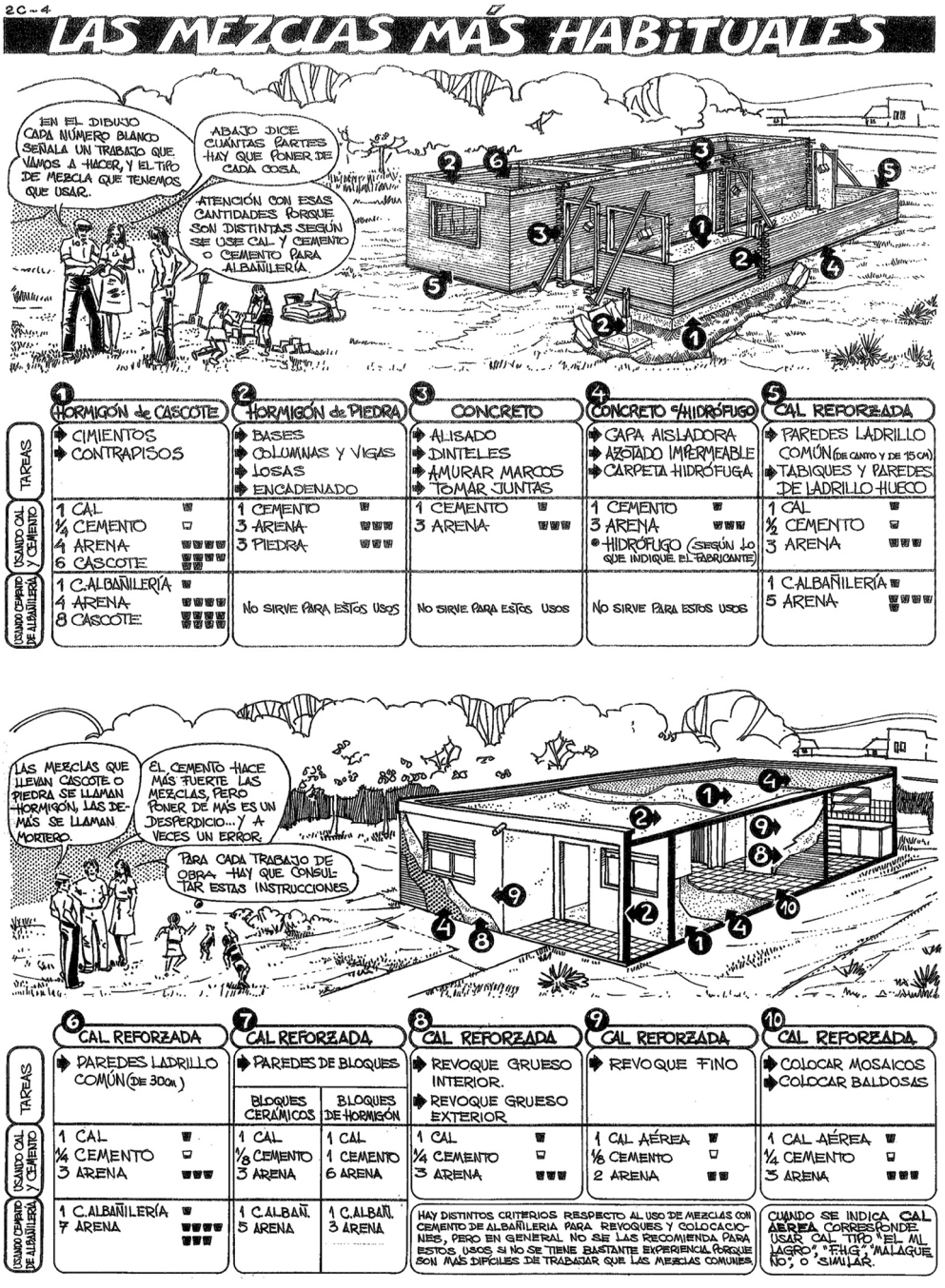


FIGURA 3. PÁGINAS DEL *MANUAL PRÁCTICO DE CONSTRUCCIÓN*. FUENTE: NISNOVICH (2016)

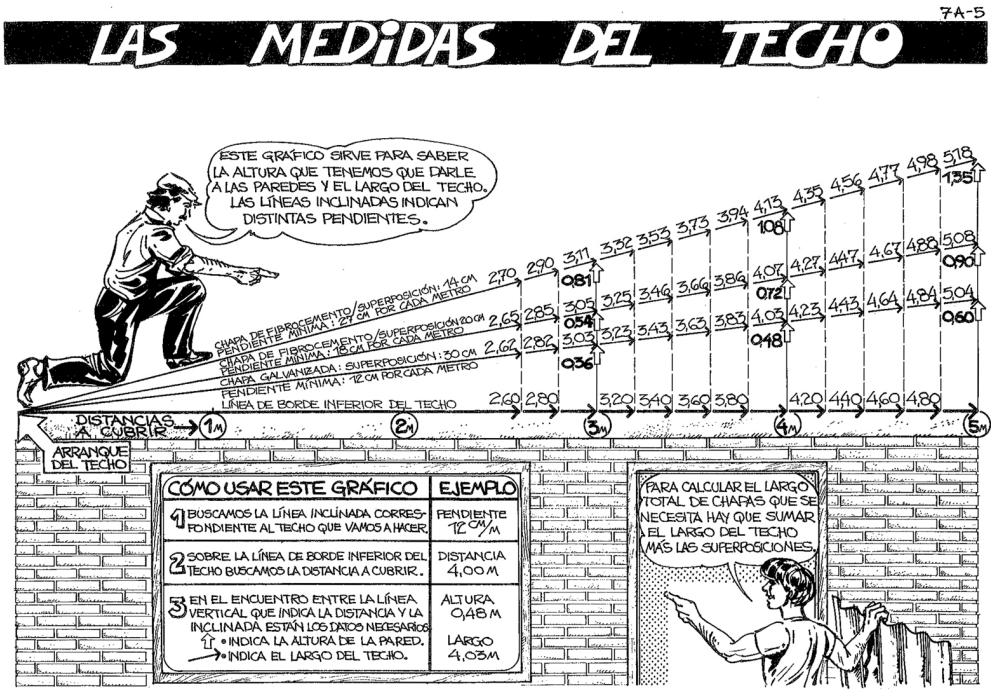


FIGURA 4. PÁGINAS DEL *MANUAL PRÁCTICO DE CONSTRUCCIÓN*. FUENTE: NISNOVICH (2016)

habituales» a partir de dibujos en perspectiva cónica[11] que muestran la obra en construcción y ocupan toda la página (figura 3). Cada dibujo incluye referencias numéricas que remiten a un cuadro de doble entrada donde se establece el tipo de mezcla en relación con los trabajos a realizar.

3. PÁGINAS DIAGRAMÁTICAS

Algunas páginas consisten en diagramas o cuadros que, de manera sencilla, presentan información que de otro modo podría resultar compleja o ser muy abundante. Por ejemplo, en la página 7A-5 se explica cómo calcular «las medidas del techo». Para ello se utilizó un diagrama de una cubierta inclinada que incluye tres pendientes mínimas y dos materiales diferentes (fibrocemento y chapa galvanizada), indicando las dimensiones de alto y ancho (figura 4). Esa información se incluye en el dibujo de una fachada en la que se aprovecha el vano de una ventana para incluir un cuadro que ejemplifica cómo hacer los cálculos.

4. PÁGINAS DE ALTERNATIVAS

Otro recurso ingenioso es el uso de viñetas que se bifurca[12] para ofrecer alternativas o recomendaciones. Esto se utiliza mayormente en el capítulo 2 —Tema 2A, titulado «Mejor prevenir (los accidentes) que curar»—, donde mediante explicaciones breves (incluidas en cartuchos) se aconseja sobre conductas

11. La predominancia que tiene la perspectiva cónica (el sistema de representación visualmente más figurativo) entre los dibujos del manual es significativa. No obstante, ocasionalmente se incluyen axonometrías e incluso algún dibujo en planta o en sección, cuando el caso lo amerita.

12. Este recurso funciona gracias al uso de viñetas con esquinas redondeadas, que son parte del estilo gráfico adoptado en el manual.

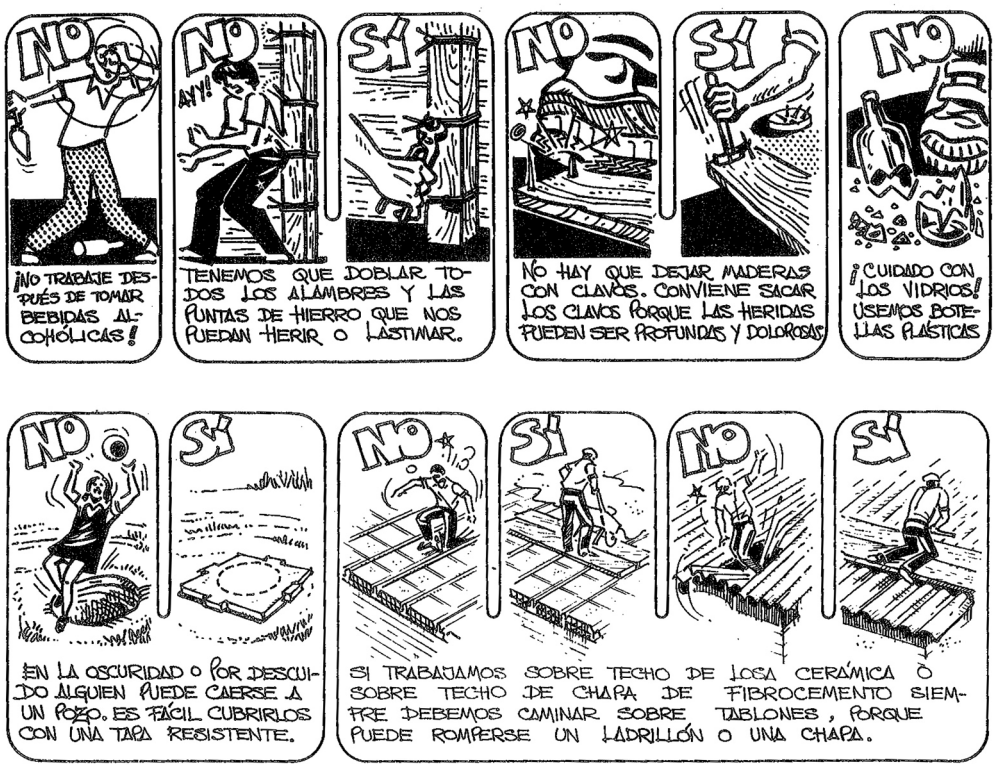


FIGURA 5. PÁGINAS DEL *MANUAL PRÁCTICO DE CONSTRUCCIÓN*. FUENTE: NISNOVICH (2016)

debidas e indebidas (con categóricos «Sí» y «No») que son fundamentales para la seguridad de la obra (figura 5). El recurso también se aplica con el objetivo de mostrar alternativas de resolución de un mismo tema (figura 2, viñeta 4).

Reflexiones finales

El manual de Nisnovich propone democratizar el conocimiento arquitectónico a través de un medio de comunicación eficaz y popular, el cómic o historieta. Mediante el despliegue de algunos de los múltiples recursos gráficos y textuales que permite la narrativa gráfica, los contenidos técnicos son expuestos de forma clara y articulada, de manera de poder ser entendidos y aplicados por la población.

Así, la transferencia tecnológica —objetivo último de la publicación de Nisnovich— se consigue a través de un formato no académico, de un medio (o lenguaje) que busca empatizar y vincularse con los códigos culturales de aquellos a quienes el discurso está dirigido. En definitiva, se trata de una manifestación de

la íntima adecuación de la forma (la narrativa gráfica) al contenido (la divulgación a la población).

Las múltiples ediciones del manual publicadas hasta el momento son una demostración tajante e indiscutible del éxito de la estrategia comunicativa adoptada por Nisnovich, que consiste en divulgar, «bajar» o «derramar» hacia la población los conocimientos producidos por la universidad. En ese sentido, el manual supone un ejemplo paradigmático de lo que constituye una eficaz divulgación científica.

Referencias bibliográficas

Biblioteca Práctica de la Construcción. (s/f). *Para proyectar y hacer bien obras nuevas, ampliaciones y arreglos con facilidad, seguridad y economía.* https://proyecteyconstruyabien.com/

Bordes, E. (2017). *Cómic, arquitectura narrativa.* Madrid: Cátedra.

Calsamiglia, H., Bonilla, S., Cassany, D., López, C. y Martí, J. (1998). Análisis discursivo de la divulgación científica. En *Actas del I Simposio Internacional de Análisis del Discurso* (vol. 20, pp. 22-4). Universidad Complutense de Madrid.

Folga, A. (2023a). *Mies*, una biografía ficcionada en formato novela gráfica. *Locus*, 3(05), pp. 11-25. https://www.iiach.fach.umss.edu.bo/wp-content/uploads/2023/12/1-Mies-una-biografia-ficcionada-en-formato-novela-grafica-Alejandro-Folga.pdf

Folga, A. (2023b). Narrativas gráficas y enseñanza de la arquitectura. Congreso Egrafia 2023. *VIII Congreso internacional de expresión gráfica en ingeniería, arquitectura y carreras y afines* (pp. 448- 455). libro resumen ponencias y posters - egrafia 2023.pdf - Google Drive

Folga, A. (2024a). «Yes is more. El cómic como ethos discursivo del estudio BIG». *Estudios del Hábitat*, 22(1), e137. https://revistas.unlp.edu.ar/Habitat/article/view/15345

Folga, A. (2024b). *Eileen Gray, una casa bajo el sol. Una novela gráfica sobre arquitectura y feminismo.* Vitruvia, 9, 87-108. https://www.fadu.edu.uy/iha/files/2024/03/V9_88a109.pdf

Folga, A. (2024c). *El cómic como medio discursivo en la arquitectura.* Revista Thema 7, 123-134.

Flusser, V. (2017). *El universo de las imágenes técnicas. Elogio de la superficialidad.* Buenos Aires: Caja Negra.

García, S. (2011). *La novela gráfica.* Bilbao: Astiberri.

Gasca, L. y Gubern, R. (1994). *El discurso del cómic.* Cátedra.

Gubern, R. (1972). *El lenguaje de los cómics.* Barcelona: Península.

Lus Arana, L. M. (2013). *Futurópolis: el cómic y la construcción transmediática de la ciudad futura.* Resumen de tesis doctoral.

Mc Cloud, S. (1995). *Entender el cómic: El arte invisible.* Barcelona: Ediciones B.

McCloud, S. (2016). *Reinventar el cómic. La revolución de una forma artística gracias a la imaginación y la tecnología.* Barcelona: Planeta Cómic.

Mitchell, W. (2009). *Teoría de la imagen. Ensayos sobre representación verbal y visual.* Madrid: Akal.

Nisnovich, J. (2016). *Manual práctico de construcción.* Buenos Aires: Nisno.

Sánchez Fundora, Y. y Roque García, Y. (2011) La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación. *Bibliotecas. Anales de Investigación,* (7), 91-94.

Tuset, J. (2011). *El otro lado del espejo: Arquitectura y cómic, la obra de Schuiten y Peeters* [Tesis doctoral]. Facultad de Arquitectura.

Udelar (1958). *Ley Orgánica de la Universidad de la República.* https://dgjuridica.udelar.edu.uy/ley-organica/

Udelar (2021). *Estatuto del personal docente.* https://dgjuridica.udelar.edu.uy/estatuto-del-personal-docente-aplicar-a-partir-del-ano-2021/

van der Hoorn, M. (2013). Bricks & balloons: architecture in comic-strip form. Rotterdam: Nai010.

Varillas, R. (2023). *La arquitectura de las viñetas: Texto y discurso en el cómic.* León: Servicio de Publicaciones, Universidad de León.

Vázquez, L., Turnes, P., y Gandolfo, A. (2022). La historieta desbordada y estallada. Un lenguaje mutante. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos,* (155), 103-107.

En territorio: vínculos con el medio desde el Área de Patología

GIANELLA MUSSIO, LETICIA OLIVERA MORIXE, NOELIA RAMOS BORELLO

PALABRAS CLAVE

PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS, TECNOLOGÍA, METODOLOGÍA, ESTUDIO DE CASOS

Resumen

La patología de la construcción estudia los deterioros que se manifiestan en los edificios a lo largo de su vida útil. Su diagnóstico exige una metodología sistemática basada en observación, recopilación de antecedentes, toma y análisis de datos, y formulación de propuestas de intervención y mantenimiento.

El Área de Patología del Instituto de Tecnologías (IT) de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) desarrolla actividades de extensión, investigación y enseñanza vinculadas al estado de conservación de edificaciones. Sus asesoramientos técnicos, realizados mediante convenios con organismos públicos e instituciones, permiten transferir conocimiento especializado al medio y validar una metodología de carácter interdisciplinario.

El presente artículo incluye una síntesis del enfoque y las prácticas realizadas por el equipo docente. Casos como la iglesia de Cristo Obrero, el Palacio Salvo, conjuntos de viviendas con sistemas no tradicionales o el estadio Atilio Paiva Olivera muestran la diversidad de problemas abordados y el aporte del trabajo conjunto entre distintos equipos docentes y laboratorios universitarios.

Estas prácticas fortalecen la enseñanza al integrar estudiantes y docentes en formación y retroalimentan la investigación, generando nuevos conocimientos. Así, la extensión se consolida como un eje que contribuye a la preservación del patrimonio construido y al compromiso social de la Universidad.

Gianella Mussio. Arquitecta, especialista en Gestión de la Calidad; profesora adjunta del Instituto de Tecnologías, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar), responsable del Área de Patología; integrante de la Transversal IV: Patrimonio. Realiza actividades de extensión e investigación relativas al estado de conservación de edificios.

Leticia Olivera Morixe. Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar); especialista en Intervención en el Patrimonio Arquitectónico; maestranda en Arquitectura perfil histórico-teórico-crítico; asistente del Instituto de Tecnologías, Área de Patología (FADU-Udelar); integrante del Centro de Patrimonio y de la Transversal IV: Patrimonio.

Noelia Ramos Borello. Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar); >>

Patología en la construcción

>> maestranda en Conservación, Restauración e Intervención del Patrimonio Arquitectónico y Urbano por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata; docente del Instituto de Tecnologías, Área de Patología, y del Instituto de Proyecto en Taller Articardi (FADU-Udelar).

La palabra *patología*, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas *pathos* y *logos*, lo que se define, en términos generales, como el estudio de las enfermedades (Broto, 2005, p. 31). Al trasladar este concepto, así como el organismo humano puede padecer diversas dolencias, los edificios experimentan deterioros, anomalías o fallas a lo largo de su vida útil. De este modo, la visión del edificio deja de ser estática para convertirse en dinámica en su comportamiento. Sin embargo, a diferencia del organismo humano, el edificio es previsible, planificable y, en gran medida, controlable en todas sus etapas: diseño, ejecución y mantenimiento. Cuando hablamos de patología de la construcción nos referimos a la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio (o en alguna de sus unidades) después de su ejecución (Monjo Carrió, 2010, p. 19). En nuestra práctica, el término *patología* se emplea como sinónimo de lesión, afectación o manifestación patológica.

Dicho esto, cobra sentido hablar de un proceso patológico, ya que las lesiones no surgen de manera aislada, sino que constituyen manifestaciones de un problema o daño constructivo, es decir, responden a un secuencia lógica y por tanto analizable. En un proceso patológico pueden reconocerse tres etapas diferenciadas: la causa, la evolución y el resultado final. Para su estudio es necesario recorrer esta secuencia en sentido inverso, partiendo de la identificación de los síntomas, los factores y agentes, el reconocimiento y análisis de su evolución, para finalmente identificar su origen, es decir, la causa. Esta metodología de trabajo permite establecer tanto la terapéutica para la reparación como las acciones de mantenimiento preventivo.

La diversidad de patologías que pueden presentarse en un edificio es tan amplia como las causas que intervienen en su aparición. La conjunción de múltiples materiales, sistemas constructivos, tecnologías de producción, factores ambientales y cuestiones relacionadas al uso evidencian y explican tal diversidad.

Otro aspecto a tener en cuenta es la durabilidad, una de las propiedades determinantes en el desempeño de los edificios y por tanto en la aparición de patologías a lo largo de su vida útil. Cabe recordar aquí que estos dos términos, durabilidad y vida útil, aunque estrechamente vinculados, hacen referencia a conceptos distintos. Por un lado la Norma ISO 15686-1:2011 define la durabilidad como la capacidad de los edificios o de cualquiera de sus componentes de cumplir la función para la cual fueron diseñados durante un periodo determinado, bajo la acción de diversos agentes. En la misma línea, Monjo Carrió (2007, p. 44) la describe como la capacidad de un elemento constructivo de mantener sin alterar sus características físico-químicas durante su vida útil, mientras está expuesto a las acciones externas previsibles, al menos para asegurar su correcta funcionalidad constructiva.

Por otro lado, la referida norma internacional define la vida útil como el período durante el cual un elemento o sistema mantiene adecuadamente su función dentro de las condiciones de uso previstas. En otras palabras, se trata del tiempo estimado en que un objeto es capaz de cumplir de manera eficaz la

función para la cual fue diseñado. El final de la vida útil se dará cuando los requisitos esenciales dejen de cumplirse.

Por tanto, no solo es importante atender a la durabilidad de materiales y componentes, sino también a su vida útil, en el entendido de que, una vez que estos no alcanzan un desempeño mínimamente aceptable, se convierten en potenciales focos de patologías. Además, partiendo de una concepción sistémica del edificio, se entiende que cualquier afectación, por más localizada que sea, puede repercutir en otros materiales, componentes y sistemas, en un ciclo de retroalimentación perjudicial que provoca una pérdida de las condiciones de habitabilidad y seguridad en el uso.

Asimismo, se comprende que prolongar la vida útil de los elementos constructivos constituye un objetivo fundamental para avanzar hacia modelos de construcción más sostenibles. En este sentido, la conservación se orienta a evitar el deterioro de bienes, para garantizar un funcionamiento adecuado y reducir la implementación de intervenciones correctivas. Dichas acciones forman parte esencial de este proceso, cuya eficacia depende de una planificación sistemática que incluya la gestión de los aspectos técnicos y de los recursos disponibles. En esta línea, la conservación preventiva (basada en el monitoreo y mantenimiento regular) se considera una de las prácticas más efectivas y sostenibles, pues contribuye a prolongar la vida útil de los edificios, disminuyendo costos totales asociados al ciclo de vida. Comprende tareas como inspecciones periódicas, control de temperatura y humedad, limpieza adecuada de fachadas y cubiertas, pintura de materiales ferrosos, entre otras.

Ante cualquier tipo de acción, preventiva o correctiva, resulta necesario llevar a cabo un estudio y análisis detallado de identificación de las patologías existentes y determinación de las causas probables, lo que —al igual que en medicina— se conoce como establecer un diagnóstico. Este constituye la base para alcanzar conclusiones fundamentadas que orienten adecuadamente las acciones de intervención, así como la formulación de estrategias de mantenimiento a corto, mediano y largo plazo. Entendiendo el análisis patológico como una actividad de investigación, es necesaria la aplicación de metodologías validadas a fin de arribar a conclusiones lo más certeras posibles. La recopilación de datos debe ser exhaustiva, sistemática y ordenada, de manera que permita relacionarlos y analizarlos en conjunto, con el objeto de indicar con la máxima precisión las causas (sobre todo indirectas)[1] que han facilitado la aparición de los procesos (Monjo Carrió y Maldonado, 2001, p. 18).

La estrategia de investigación debe establecer los procedimientos a seguir, las actividades a realizar y los recursos necesarios para alcanzar el objetivo propuesto. Su alcance estará condicionado por la disponibilidad de recursos, la naturaleza del defecto o la finalidad del estudio, ya sea determinar las obras de reparación, establecer responsabilidades, entre otros. En consecuencia, el proceso puede abarcar desde una inspección visual exhaustiva hasta, en el extremo opuesto, la utilización de instrumental de medición, realización de pruebas, cateos, simulaciones y ensayos de laboratorio.

1. Serán las causas que tienen origen en errores o defectos de diseño o ejecución, que necesitan la conjunción de una causa directa para iniciar el proceso patológico.

Metodología para el diagnóstico

Desde el Área de Patología, tomando como referencia a autores destacados en la disciplina[2] y la experiencia acumulada a lo largo de los años, se recomienda seguir una serie de etapas para llevar a cabo un estudio patológico. Durante la investigación se van formulando hipótesis acerca de causas, las cuales deberán ser confirmadas con base en los resultados alcanzados. Estas comprenden la observación preliminar, la recopilación y el análisis de antecedentes, la toma de datos; el procesamiento y análisis de la información y el diagnóstico.

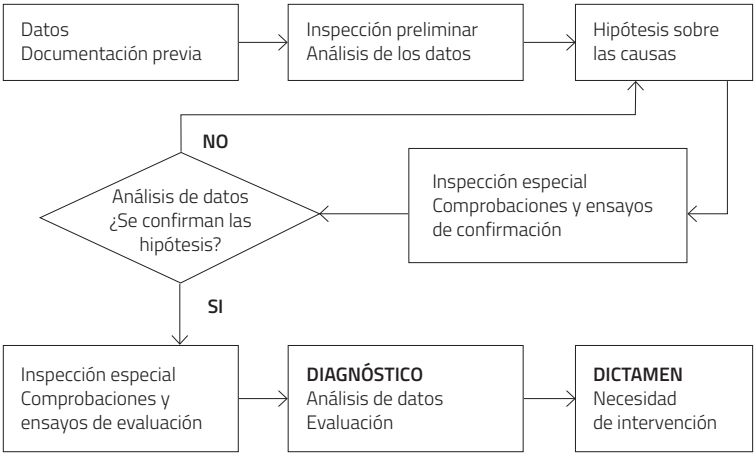


FIGURA 1: PLANTEAMIENTO GENERAL DEL ESTUDIO PATOLÓGICO. FUENTE: UNE 41805-3 (2009)

La observación preliminar constituye el primer acercamiento al edificio y su entorno con el propósito de reconocer sus características constructivas, evaluar su situación física, identificar las lesiones existentes y recoger la información necesaria para planificar una propuesta para su estudio. Cada edificio presenta particularidades y, en consecuencia, requerirá recursos específicos para su análisis, ya sea equipamiento que facilite la accesibilidad, instrumental adecuado para la toma de datos o la conformación de equipos interdisciplinarios, según las necesidades del caso.

La recopilación y el análisis de antecedentes consiste en recabar la mayor cantidad de información posible, que permita comprender el contexto sociohistórico en el cual fue proyectado y ejecutado el bien, así como sus características tecnológicas (materiales, técnicas, procedimientos, etcétera). Con base en la información obtenida se puede reconstruir la «biografía» del edificio, también llamada «historia clínica». Asimismo, se entiende necesario indagar acerca de las condiciones originales, así como de las transformaciones o alteraciones que haya experimentado la construcción o su contexto a lo largo del tiempo.

2. Entre tantos, se mencionan por país de origen. España: Carles Broto, Andrés Fernández Cánovas, Ignacio González-Varas, Juan Monjo Carrió; Brasil: Paulo Helene y Ercio Thomaz; Argentina: Celso Pizzi y Enrique Zanni.



FIGURA 2: PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS MEDIANTE EL RELEVAMIENTO *IN SITU* EN EL MARCO DE UN ASESORAMIENTO TÉCNICO

La toma de datos refiere al conjunto de actividades necesarias para conocer en profundidad el bien y su entorno. Esta etapa consiste en un número repetido de inspecciones al sitio, destinadas a realizar un relevamiento dimensional y material, y también, de manera imprescindible, un registro fotográfico de las lesiones existentes en distintos momentos del día y bajo diversas condiciones climáticas. Tal como se mencionó previamente, según el alcance del estudio, la toma de datos puede incluir también la aplicación y el seguimiento de diversos instrumentos de medición, la extracción de muestras materiales para la realización de técnicas o ensayos experimentales o la realización de pruebas específicas.

La etapa de procesamiento y análisis de la información comienza durante la propia toma de datos y continúa incluso al finalizarla. Esta fase implica examinar criteriosamente toda la información obtenida, interrelacionando los distintos datos para extraer conclusiones fundamentadas. Requiere graficar lo

relevado mediante mapeos de lesiones y cuadros sintéticos que permitan organizar y sistematizar los datos recopilados. Esta etapa resulta fundamental para corroborar o descartar las hipótesis formuladas, con el fin de alcanzar un diagnóstico preciso y formular las conclusiones que orientarán la posterior actuación técnica.

Solo una vez finalizado el estudio patológico y con base en el diagnóstico alcanzado se estará en condiciones de formular una propuesta de intervención. En términos generales, esta comprende el conjunto de acciones destinadas a devolver o restituir al elemento, unidad o edificio la función constructiva o valor afectado. Debe incluir tanto recomendaciones orientadas a la reparación como aquellas vinculadas al mantenimiento. La terapéutica debe abordar de manera integral el problema, atendiendo tanto las causas como los efectos, aunque siempre actuando sobre las causas en primera instancia. Por su parte, la propuesta de mantenimiento debe contemplar acciones destinadas a preservar la integridad de los materiales y componentes originales, así como de aquellos que surjan de la reparación.

Cuarenta años de trayectoria del Área de Patología

El Área de Patología es un equipo docente del IT, conformado en 1985 gracias al impulso del arquitecto Roberto Tiscornia, quien poseía una vastísima experiencia en la disciplina —respaldada por cuarenta y siete años de actividad profesional— y se desempeñó como responsable del área hasta 1996. El equipo desarrolla y articula de forma integral las tres funciones sustantivas de la Udelar: enseñanza, extensión e investigación, todas ellas vinculadas a la evaluación del estado de conservación de construcciones, incluyendo la prevención, el diagnóstico y las recomendaciones para la terapéutica.

En particular, las actividades de extensión y relacionamiento con el medio se concretan en asesoramientos técnicos y peritajes. El alcance más frecuente de los asesoramientos finaliza con la determinación de las causas probables que ocasionan las lesiones y la proposición de recomendaciones derivadas del estudio realizado. El asesoramiento concluye con el desarrollo de un informe técnico que describe de forma ordenada los resultados de las distintas actividades desarrolladas según la metodología comentada anteriormente.

Los asesoramientos se gestionan bajo la modalidad de acuerdos, convenios o actividades específicas en el marco de convenios ya suscritos entre entre la FADU o la Udelar y la institución solicitante, y siempre conforme a los lineamientos definidos en el reglamento interno del Instituto de Construcción de Edificios (actual IT), de prestación de asesoramientos del año 2000. En este se definen las entidades que pueden ser asistidas y un criterio orientativo de prelación que es el siguiente: servicios de la Universidad de la República; Poder Judicial; otros organismos públicos; organismos sociales sin fines de lucro; grupos organizados de usuarios de vivienda; y particulares, solo cuando su estudio signifique un

aporte a la investigación o la enseñanza que el área realiza. Es por esta razón que rara vez se presta asesoramiento a particulares, evitando así interferir con el libre ejercicio de la profesión.

A lo largo de sus cuarenta años de labor, el Área ha realizado alrededor de sesenta actividades entre asesoramientos y peritajes, los cuales han presentado diferencias significativas en cuanto a problemáticas y tamaño del objeto de estudio. En consecuencia, también han variado el tiempo requerido y los recursos materiales y humanos involucrados. Además, en los últimos años, las actividades de extensión y relacionamiento con el medio desarrolladas por docentes del Área incluyen la representación de la FADU en la Comisión Especial Permanente del Barrio Reus al Norte y en el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT). La primera es un ámbito de participación para la gestión (identificación, valoración y protección) del patrimonio arquitectónico y urbanístico comprendido en el Área Patrimonial del Barrio Reus al Norte, dependiente de la Intendencia de Montevideo. En el caso de UNIT, la actividad comprende la integración de comités especializados para la elaboración de normas técnicas.

Casos de estudio

A los efectos de ejemplificar lo antedicho, se presenta a continuación una breve descripción de cinco asesoramientos llevados a cabo en los últimos diez años.

PLAN DE CONSERVACIÓN Y MANEJO PARA LA IGLESIA DE CRISTO OBRERO Y NUESTRA SEÑORA DE LOURDES (2016-2017)

En 2016, en el marco del creciente interés por la obra del ingeniero Eladio Dieste, se iniciaron diversas acciones tendientes a la puesta en valor de su legado. Entre ellas, se destaca la elaboración del Plan de Conservación y Manejo (MEC-CPCN-IC, 2017) para la iglesia de Cristo Obrero y Nuestra Señora de Lourdes, proyecto financiado por la Fundación Getty a través de su programa *Keeping It Modern*, en el cual participaron múltiples actores, entre ellos, la FADU.[3]

Los docentes del IT trabajaron en el registro de los aspectos dimensionales y constructivos, en la identificación de patologías y en la campaña experimental (*in situ* y en laboratorio) destinada a la caracterización y evaluación de desempeño de materiales y componentes. A partir de los resultados alcanzados se plantearon proyectos de intervención a corto, mediano y largo plazo en función de un plan de gestión de riesgo.

Las características del proyecto determinaron la necesidad de trabajar de forma mancomunada con docentes de otros servicios de la Udelar, principalmente de la Facultad de Ingeniería de la Udelar y con el Dr. Ciro Caraballo, responsable y coordinador del proyecto. También se contó con la colaboración de asesores internacionales.

Sin dudas, lo más destacado de este trabajo fue la posibilidad de contribuir a generar conocimiento de calidad de una de las obras más significativas de la

3. En la formulación de la propuesta intervino un amplio equipo técnico integrado por la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación, la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Arquitectura y el Centro Regional Este de la Universidad de la República, la Intendencia de Canelones y la empresa Dieste & Montañez, bajo la coordinación general del Dr. Ciro Caraballo, consultor de la Unesco en materia de conservación del patrimonio en la región.



FIGURA 3: ENSAYO DE RESISTENCIA SUPERFICIAL EN LA FACHADA DE LA IGLESIA DE CRISTO OBRERO Y NUESTRA SEÑORA DE LOURDES (2016)

arquitectura nacional. Además, corresponde señalar que los resultados obtenidos formaron parte de la documentación presentada en 2020 ante la Unesco, que constituyó un insumo fundamental en el proceso que culminó en 2021 con la declaratoria de la iglesia como patrimonio de la humanidad.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS FACHADAS DEL PALACIO SALVO (2018-2019)

En el marco de un acuerdo entre la FADU y el Palacio Salvo, se llevó a cabo el diagnóstico de situación de las fachadas exteriores del edificio, que abarcan aproximadamente 10.000 m² de superficie. El asesoramiento resultó de interés debido a la relevancia del edificio para la ciudad de Montevideo y su condición de monumento histórico nacional y bien de interés departamental.

Dada la escala y complejidad del edificio, así como la diversidad de materiales presentes en sus fachadas, para el desarrollo del asesoramiento se conformó un equipo multidisciplinario (coordinado desde el Área de Patología) integrado por docentes de distintas áreas de la Udelar.[4] El objetivo fue abordar de manera integral los aspectos técnicos e históricos y asegurar que los resultados contribuyan a rescatar, preservar y conservar a futuro los valores patrimoniales del edificio.

4. En particular, de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, docentes del Departamento de Clima y Confort de la Arquitectura, del Instituto de Historia de la Arquitectura y del Departamento de Informática Aplicada al Diseño; de la Facultad de Ingeniería, docentes del Instituto de Estructuras y Transporte; y de la Facultad de Ciencias, docentes del Instituto de Ciencias Geológicas.



FIGURA 4: RELEVAMIENTO EN CERCANÍA DE UNA DE LAS TORRETAS DEL PALACIO SALVO (2019)

La metodología adoptada se basó en la aplicación de criterios técnicos destinados a obtener los datos necesarios para la formulación del diagnóstico sobre el estado general de las fachadas. Al tratarse de un bien patrimonial protegido, se consideraron los lineamientos internacionales de intervención, prevaleciendo técnicas mínimamente destructivas. Se llevaron a cabo ensayos y técnicas

complementarias en los laboratorios de las facultades de Ciencias, Ingeniería y Química de la Udelar, con el propósito de caracterizar materiales y componentes. En particular se llevó a cabo la caracterización físico-química y mineralógica del revestimiento de terminación predominante del revoque símil piedra, insumo fundamental para el diseño del revoque de reposición.

El diagnóstico desarrollado a partir de la integración del trabajo de múltiples equipos permitió comprender con mayor profundidad el estado actual del edificio y establecer los criterios de intervención, valoración y difusión que aseguren la preservación material del Palacio Salvo. El desarrollo de este tipo de trabajos constituye una acción fundamental para garantizar la permanencia de nuestro patrimonio cultural y su transmisión a las generaciones futuras.

ASESORAMIENTO CONJUNTO DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS CON SCNT (2019-2020)

En el marco de un convenio vigente entre el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente y la FADU, se realizó un asesoramiento relativo a la corrosión de perfiles de acero galvanizado, registrada en dos conjuntos habitacionales ubicados en el interior del país, que al momento de la solicitud uno ya se encontraba habitado y otro aún en ejecución.

Las viviendas emplearon para su construcción un sistema constructivo no tradicional (SCNT) conformado por una estructura de acero galvanizado sobre una platea de hormigón armado. Los cerramientos estaban constituidos por placas de yeso con varias capas de mortero, siendo la de mayor espesor un mortero con perlas de poliestireno. La cubierta autoportante se resolvió con paneles térmicos formados por espuma de poliestireno entre dos chapas de acero galvanizado.

El trabajo tuvo como objetivo identificar las causas del estado de deterioro que presentaba la estructura de acero galvanizado, producto del avanzado estado de corrosión, y evaluar la solución propuesta por la empresa adjudicataria para la terapéutica de los perfiles afectados. Se optó por analizar el conjunto habitacional que aún se encontraba en obra, correspondiente a una cooperativa de ahorro previo, dada la facilidad de acceso para la inspección de las viviendas.

La metodología incluyó visitas al sitio para la inspección y el registro de lesiones, la realización de cateos y la toma de muestras para su análisis en laboratorio. La investigación experimental estuvo a cargo de docentes del Instituto de Ensayos de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la Udelar e incluyó observación en microscopio electrónico de barrido, difracción de rayos X, metalografía y confección de probetas a partir de materiales tomados de obra, a los efectos de evaluar el comportamiento en diferentes situaciones ambientales.

El asesoramiento permitió confirmar que la metodología empleada por el Área de Patología tiene un amplio rango de aplicación, siendo su uso válido para el diagnóstico de patologías en un sistema constructivo no tradicional, como este caso de estudio. Asimismo evidenció la necesidad de trabajar en forma conjunta con otras disciplinas.

ESTADIO ATILIO PAIVA OLIVERA. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN (2022-2023)

Mediante un convenio entre la Intendencia de Rivera y la FADU, se llevó a cabo un asesoramiento destinado a evaluar el estado de conservación del estadio Atilio Paiva Olivera. El trabajo se centró en analizar el desempeño estructural del edificio y en recomendar acciones de mantenimiento que contribuyan a detener los procesos patológicos identificados tanto en su tribuna original, construida en la década de 1960, como en las tres tribunas restantes inauguradas en 1995.

A estos efectos se formó un equipo integrado por docentes provenientes de distintas especialidades del IT, coordinado desde el Área de Patología, y docentes especializados en el cálculo de estructuras. En el desarrollo del asesoramiento participaron, además, estudiantes de la carrera de Arquitectura y de la Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual en calidad de pasantes. Por otra parte, se realizaron ensayos tanto en el Laboratorio del IT como en el Instituto de Estructura y Transporte de la Facultad de Ingeniería de la Udelar.



FIGURA 5: REGISTRO CON CÁMARA TERMOGRÁFICA EN GRADAS DEL ESTADIO ATILIO PAIVA OLIVERA (2023)

El asesoramiento incluyó el estudio de antecedentes, la recopilación y el análisis de datos provenientes de tareas *in situ* de inspección y registro, la realización de técnicas y ensayos experimentales (destructivos y no destructivos), la modelización y simulación para el análisis estructural. Las actividades experimentales aportaron a la caracterización y evaluación de desempeño del hormigón armado, materialidad protagonista de la edificación.

Como resultado, el informe final sintetiza la investigación mediante el diagnóstico del estado actual del bien y plantea recomendaciones de cara a su conservación en el futuro. Evidentemente, el trabajo aporta a la academia conocimientos relativos a la forma de calcular, los procesos constructivos y las lesiones asociadas que afectan la estructura de hormigón armado de uno de los estadios más grandes del país.

PERITAJES JUDICIALES

Las pericias judiciales se llevan a cabo en el marco del convenio específico suscrito en 1999 entre el Poder Judicial y la Udelar. La convocatoria a docentes para actuar en calidad de peritos responde a dos situaciones. La primera ocurre cuando los docentes son llamados a intervenir en virtud de lo establecido en el artículo 254 de la Constitución de la República, que prevé que las personas de bajos recursos accedan al beneficio legal de auxiliatoria de pobreza. A través de este mecanismo, el Poder Judicial designa un perito de oficio para el asesoramiento o patrocinio legal gratuito. La segunda se da cuando los magistrados requieren la intervención de docentes especializados en patologías de la construcción, alegando su imparcialidad e idoneidad técnica. El Área de Patología ha intervenido mayoritariamente en la primera de estas dos modalidades.

La participación universitaria en estos procesos no solo contribuye a garantizar los derechos ciudadanos, sino que también fortalece la función de extensión, al poner el conocimiento académico acumulado al servicio de las necesidades de la sociedad.

Reflexiones finales

Al impulso de la gran demanda de asistencia técnica, las actividades de extensión y relacionamiento con el medio han constituido un eje fundamental en el desarrollo del Área de Patología.

Sin dudas, el valor principal de estas prácticas se refiere a la posibilidad de volcar al medio el conocimiento acumulado, aportando a la resolución de problemas técnicos vinculados al estado de conservación de las construcciones, muchas de ellas reconocidas por su valor patrimonial. La variedad de funciones, sistemas constructivos, edad, ubicación geográfica y destinatarios de las edificaciones constituye un desafío técnico importante para el equipo docente, pero también un beneficio en la medida que aporta conocimientos sobre los aspectos constructivos y patológicos de los edificios estudiados. Adicionalmente, cabe

mencionar que parte del instrumental que dispone el Área ha sido adquirido a partir de los aportes económicos generados en algunos de los asesoramientos realizados.

Como ya se mencionó, estas actividades han permitido desarrollar, consolidar y validar una metodología de investigación tal que, con las particularidades de cada caso, posibilita abordar una gran variedad de situaciones. La metodología aplicada, alineada con las directrices provenientes de especialistas en la materia y de la normalización técnica nacional e internacional, promueve el uso de ensayos y técnicas de caracterización y diagnóstico *in situ* y en laboratorio. Muchas de ellas requieren equipamiento específico, no siempre disponibles en la FADU, pero sí en el conjunto de laboratorios de la Udelar, lo cual viabiliza la realización.

Asimismo, y dado que la patología de la construcción es esencialmente interdisciplinaria, se considera una gran fortaleza del Área de Patología la capacidad e interés en propiciar la conformación de equipos integrados por docentes altamente cualificados del IT, de la FADU y de otros servicios de la Udelar. De esta forma los equipos interdisciplinarios contribuyen a la realización de estudios experimentales, interpretación y análisis de resultados en temas de alta especificidad técnica, incorporando valor agregado al producto final.

El Área de Patología ha integrado las actividades de relacionamiento con el medio a la enseñanza directa de diversas formas. En los últimos años se han incorporado a los equipos de trabajo estudiantes de grado y docentes en formación. En el caso de los estudiantes, tienen la posibilidad de formarse mediante la práctica basada en situaciones reales, orientados por el equipo docente a cargo. Estas actividades son reconocidas en el sistema de créditos (prácticas extracurriculares) o a través del programa de pasantías remuneradas que ofrece la FADU. En el caso de los docentes, los asesoramientos, además de aportar a su formación técnica, les permiten adquirir experiencia con relación al trabajo grupal, organización de tareas, vinculación con actores e incluso la formación de estudiantes o de docentes con menor experiencia en la materia.

Además, tanto la metodología como los resultados alcanzados en los asesoramientos se vuelcan al curso optativo Patologías Frecuentes. Metodología para el Diagnóstico, que dicta el equipo docente desde 2011, y a todas las restantes instancias de enseñanza de grado y posgrado de la que participan los docentes del Área de Patología. Complementariamente, la mayoría de los asesoramientos se difunden a técnicos y profesionales del medio y a otros docentes mediante la divulgación en congresos, seminarios y encuentros académicos, así como la publicación de artículos en revistas especializadas o de difusión.

En nuestro caso, las actividades de extensión han propiciado un ciclo iterativo que motiva y promueve la investigación de temas específicos. Se genera así una retroalimentación entre ambas funciones académicas. Ejemplo de ello es la evaluación del estado de conservación en vitrales, ornamentación cementicia, carpintería de madera, herrería artística, que realizan desde 2010 docentes del equipo en el marco del Grupo de Investigación en Artes Aplicadas a la Arquitectura con Valor Patrimonial.

La experiencia evidencia cómo las prácticas de extensión y relacionamiento con el medio tienen una gran capacidad de integrarse y derramar en las otras funciones de la Universidad. Además, el desarrollo de este tipo de actividades constituye una manera de retribuir a la sociedad los saberes acumulados, aprovechando los recursos humanos y materiales disponibles en la Udelar.

Bibliografía

Asociación Española de Normalización y Certificación (2009). *UNE 41805-3:2009 IN. Diagnóstico de edificios. Parte 3. Estudios constructivos y patológicos*.

Broto, C. (2005). *Enciclopedia Broto de patologías de la construcción*. Links Internacional.

González-Varas, I. (2008). *Conservación de bienes culturales. Teoría, historia, principios y normas*. Cátedra.

International Standards Organization (2011). *ISO 15686-1:2011. Buildings and constructed assets - Service life planning. Part 1: General principles and framework.*

Ministerio de Educación y Cultura - Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación - Intendencia de Canelones. (2017). *Iglesia de la parroquia de Cristo Obrero y Nuestra Señora de Lourdes*. https://www.getty.edu/foundation/pdfs/kim/comision_del_patrimonio_cultural_de_la_nacion_management_plan.pdf

Monjo Carrió, J. (2007). Durabilidad vs. vulnerabilidad. *Informes de la Construcción, 59*(507), 43-58. https://doi.org/10.3989/ic.2007.v59.i507.531

Monjo Carrió, J. (2010). *Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos* (2.ª ed.). Munilla-Lería.

Monjo Carrió, J. y Maldonado, L. (2001). *Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas*. Munilla-Lería.

Open BIM en Uruguay:

interoperabilidad, neutralidad tecnológica y compras públicas

IGNACIO FERRARI

Arquitecto y magíster en BIM Management, director de Mediomundo | Arquitectura BIM y socio fundador de BIMuy. Integró el Consejo Directivo de la Red BIM de Gobiernos Latinoamericanos y el Comité Nacional BIM de Uruguay. Participó en la implementación de BIM en la Agencia Nacional de Vivienda y en procesos de validación normativa en UNIT, con actividad en consultoría, docencia y divulgación sobre digitalización y construcción sostenible.

PALABRAS CLAVE

OPEN BIM, INTEROPERABILIDAD, NEUTRALIDAD TECNOLÓGICA, COMPRAS PÚBLICAS, GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Resumen

Open BIM constituye un enfoque de gestión de información basado en estándares abiertos, interoperabilidad y neutralidad tecnológica, en contraste con la reducción de BIM a un conjunto de herramientas propietarias. A partir de marcos como ISO 19650, estándares IFC, BCF e IDS, se sostiene que el valor público del BIM no reside en imponer software, sino en definir objetivos, requisitos de información, procesos de validación y entregables verificables. En ese marco, se examina el rol del Estado en la contratación pública, y se señala que la exigencia de marcas o formatos nativos puede restringir la competencia, debilitar la soberanía del dato y desvirtuar la lógica de compras por desempeño. Se propone entender Open BIM como una política de libertad técnica con disciplina contractual: procesos antes que herramientas, personas antes que plataformas y estándares antes que dependencias. La tesis central es que un ecosistema interoperable fortalece la transparencia, la trazabilidad, la sostenibilidad y el ciclo de vida de los activos construidos, mientras que la dependencia tecnológica limita la madurez digital de la industria AECO.

Introducción

La industria de la construcción tiene un peso climático y energético tan grande que cualquier mejora estructural en cómo diseñamos, construimos y operamos activos (edificios e infraestructura) impacta directamente en energía, emisiones y residuos. El sector consume alrededor de un tercio de la energía global y aporta una fracción comparable de emisiones de CO_2 (según el año y el método de cómputo), además de depender de materiales intensivos en carbono como cemento y acero.

El análisis de ciclo de vida distingue explícitamente entre impactos por energía operacional (uso del edificio) y emisiones incorporadas (materiales/constructivo), y muestra que ambos componentes son importantes en mitigación. En ese contexto, BIM (y específicamente Open BIM) oficia de marco para mejorar decisiones con información consistente a lo largo del ciclo de vida. Un documento orientado a reguladores de buildingSMART remarca que BIM es una metodología colaborativa distinta de CAD (CAD como herramienta de dibujo), y que BIM puede sostener el ciclo completo del activo cuando la información se gestiona de forma estructurada.

En Uruguay, una parte del debate BIM se vuelve improductiva cuando se confunde 'metodología' con 'software'. Esa confusión no es menor: si la metodología se ata a una herramienta, se reduce libertad proyectual (porque se empuja un único modo operativo), se restringe competencia técnica (porque se elevan barreras de entrada) y se debilita la soberanía del dato (porque el activo queda «atado» a formatos y prácticas de un proveedor). La evidencia documental disponible sugiere que este riesgo no es hipotético.

Qué es realmente Open BIM

Open BIM (openBIM®) es el enfoque de BIM basado en estándares abiertos, interoperabilidad y neutralidad de proveedor: la idea central es que distintos actores pueden colaborar y compartir información sin imponer una única tecnología. buildingSMART lo presenta como «abierto», «confiable» y «flexible», destacando la libertad de elegir tecnología y la interoperabilidad como motor de transformación digital.

El documento *Guidance for Regulators* define openBIM como la versión abierta de BIM, accesible y usable por cualquiera, basada en licencia abierta y extensible, y afirma explícitamente que su núcleo es un proceso colaborativo «vendor-neutral» (neutral respecto a proveedores). También subraya que la sostenibilidad se resguarda con estándares de datos interoperables de largo plazo.

Open BIM se vuelve operativo (no meramente declarativo) cuando se apoya en estándares concretos y verificables, entre los que destacamos:

IFC (Industry Foundation Classes): buildingSMART describe IFC como un estándar abierto e internacional (publicado también como ISO 16739-1:2024) pensado para ser vendor-neutral y usable en múltiples plataformas; ISO también lo describe como estándar internacional abierto para datos BIM intercambiados entre aplicaciones a lo largo del ciclo de vida.

BCF (BIM Collaboration Format): buildingSMART describe BCF como un estándar que permite que diferentes aplicaciones BIM y no BIM se comuniquen sobre incidencias asociadas a modelos (IFC u otros), posibilitando seguimiento de estados y discusión contextualizada.

IDS (Information Delivery Specification): buildingSMART define IDS como un estándar para expresar requisitos de información de forma interpretable por computadoras u ordenadores y permitir el chequeo automático de cumplimiento sobre modelos IFC, fortaleciendo control de calidad y claridad contractual.

La diferencia «sin chamuyo» es la siguiente: Open BIM no promete que todos los softwares sean iguales; promete que el dato relevante del activo pueda circular, validarse y sobrevivir a cambios de herramientas. En el sector público, esa promesa es especialmente valiosa porque los activos duran décadas y los stacks de software cambian rápido. Lo que se debe «comprar» con fondos públicos es capacidad de información verificable, no dependencia.

Rol del Estado y compras públicas

Uruguay tiene un antecedente normativo fuerte en materia de neutralidad tecnológica en gobierno digital. En un texto publicado en el Diario Oficial (decreto de 2009 sobre principios y líneas estratégicas), el principio de neutralidad tecnológica establece que la Administración Pública no debe orientarse a un tipo de tecnología específica ni limitarse a una única forma de vinculación, sino quedar habilitada a elegir alternativas tecnológicas. En la misma pieza, la interoperabilidad se vincula al uso de estándares abiertos para intercambio de información. En materia de compras públicas regionales, Uruguay aprobó el Protocolo de Contrataciones Públicas del Mercosur mediante la Ley 20.037 (publicada en el Diario Oficial). En ese texto, el artículo sobre especificaciones técnicas indica que no deben elaborarse para anular o limitar competencia ni discriminar oferentes, y que los Estados parte deben asegurar que no se exija ni se haga referencia a una marca o nombre comercial, patentes, diseño/tipo, origen o proveedor, salvo que sea indispensable; en ese caso debe incluirse «o equivalente».

En el plano interno, el Tocaf 2026 (texto ordenado publicado por la Presidencia de la República, a través de la Agencia Reguladora de Compras Estatales [ARCE]) enfatiza principios como igualdad de oferentes y concurrencia en procedimientos competitivos. Además, establece que en los pliegos no se deben

exigir requisitos que no estén directamente vinculados al objeto de la contratación o a la evaluación de la oferta, salvo previsión legal expresa. El mismo Tocaf 2026 incluye referencias a estándares y sistemas de información en contrataciones que deben cumplir estándares definidos por la Agencia de Gobierno Electró-nico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (Agesic) y estándares de interoperabilidad.

Con esta base, el rol del Estado debería ser doble:

1. Demandar información con calidad verificable para objetivos públicos (operación, mantenimiento, seguridad, desempeño ambiental, transparencia).
2. No direccionar artificialmente el mercado hacia una marca cuando existen estándares abiertos capaces de describir el objeto contractual con precisión suficiente.

La regla «marca solo si es indispensable, y con 'o equivalente'» no es un formalismo: es una defensa contra el encierro tecnológico financiado con presupuesto público.

Los tres pilares del BIM

La serie ISO 19650 (referida de forma recurrente como marco de gestión de información) se operacionaliza mediante el concepto de requisitos de información y su jerarquía. Un documento de guía sobre *Organisational Information Requirements* (OIR) del UK BIM Framework indica que ISO 19650 recomienda que una organización considere la información necesaria para sostener objetivos estratégicos y establezca requisitos claros para quienes entregan u operan activos; además, describe que los OIR influyen en requisitos posteriores y entregables. La guía del UK BIM Framework sobre desarrollo de requisitos de información afirma que los requisitos de información son el concepto más importante de la gestión de información y enumera explícitamente OIR, AIR, PIR y EIR como recursos de requisitos, destacando su rol en construir el «ecosistema» de gestión y habilitar verificación automatizada de entregables.

Previamente, debemos definir que son esos requisitos y que rol cumplen en la producción de información.

OIR (Organisational Information Requirements): Requisitos de Información Organizacional. Definen qué información necesita una organización para cumplir sus objetivos estratégicos (por ejemplo, operación eficiente, mantenimiento, desempeño energético o control de costos).

AIR (Asset Information Requirements): Requisitos de Información del Activo. Derivan de los OIR y especifican qué información se requiere para operar y mantener un activo concreto.

PIR (Project Information Requirements): Requisitos de Información del Proyecto. Definen la información necesaria para gestionar y tomar decisiones durante el desarrollo del proyecto.

EIR (Exchange Information Requirements): Requisitos de Intercambio de Información. Establecen qué información debe entregarse, en qué formato y bajo qué criterios de validación en cada hito contractual.

La trazabilidad consiste en que cada requisito de intercambio (EIR) esté justificado por un requisito de proyecto (PIR), que a su vez responda a un requisito del activo (AIR), y finalmente a un objetivo organizacional (OIR). Sin esta cadena lógica, los entregables BIM se transforman en listas de archivos sin propósito estratégico.

Si se quiere preservar libertad proyectual y, a la vez, control público, el orden de madurez BIM debería ser innegociable:

- Personas: roles claros (quién define requisitos, quién valida, quién coordina, quién opera información).
- Procesos: cómo se produce, revisa, intercambia y acepta información (con criterios y calendarios).
- Herramientas: selección libre (dentro de un marco de interoperabilidad) para cumplir requisitos.

Invertir el orden (comprar la herramienta y esperar que aparezca el proceso) suele producir dependencia: equipos expertos en interfaz, pero débiles en especificación, validación y gobernanza del dato. Esa deriva es precisamente lo que Open BIM intenta corregir con estándares y neutralidad.

Ecosistemas versus dependencia

Hasta hace poco Uruguay ha mostrado señales de institucionalidad BIM: hoy existen lineamientos y documentos operativos (por ejemplo, planes de ejecución o guías internas) que describen flujos de trabajo, intercambio de información, roles y responsabilidades, estándares a cumplir y niveles de información por etapa. Esa arquitectura —cuando está bien planteada— es valiosa porque desplaza el 'BIM como software' hacia el BIM como sistema de información.

En el ámbito de coordinación, se plantearon mecanismos interinstitucionales (mesas técnicas, comités o grupos de trabajo) donde convergieron actores de infraestructura, gobierno digital y compras públicas, hasta hace apenas un año. Esa articulación es crítica: si BIM no se alinea con política digital y con contratación estatal, termina siendo un esfuerzo aislado, frágil y dependiente de personas.

En paralelo, existe evidencia documental en distintos contextos (programas y llamados públicos) de un patrón que tensiona la lógica anterior: decisiones que

asocian BIM a un formato nativo o a una herramienta propietaria específica. Un ejemplo típico es cuando, junto a los recaudos, se publica el modelo en formato nativo de una plataforma como insumo clave para oferentes o contratistas, o cuando se incorporan requerimientos que, en la práctica, presuponen un stack concreto para ejecutar la metodología. En esos casos, aun si la intención es facilitar la comprensión o la coordinación, el efecto sistémico puede ser otro: la preferencia operativa se convierte en condición de mercado.

Estos dos planos —marcos de proceso por un lado y gestos de dependencia tecnológica por el otro— conviven en tensión. El riesgo no es que una unidad ejecutora utilice herramientas propietarias (eso puede ser legítimo por productividad interna). El riesgo es trasladar esa elección al pliego como requisito de facto: ahí BIM deja de ser interoperabilidad y pasa a ser una homologación por herramienta. En ese escenario, la competencia se reordena alrededor de licencias, disponibilidad de plantilla y entrenamiento en un producto, más que alrededor de la capacidad de producir información verificable, consistente y reutilizable.

Un ecosistema Open BIM se parece más a una cadena de valor: autoría (con diversas herramientas), coordinación, control de calidad, análisis, planificación, presupuestación, gestión documental y operación. Lo que lo mantiene coherente no es un monoproducto, sino estándares de intercambio y requisitos verificables (por ejemplo, entregables abiertos, trazabilidad de incidencias, reglas claras de validación) y una gobernanza de información alineada a objetivos públicos. En síntesis: ecosistema es interoperabilidad gobernada por procesos; dependencia es metodología subordinada a una herramienta.

Propuesta concreta

La justificación final de esta propuesta no es tecnológica, es de desempeño público y ambiental. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) sostiene que el sector sigue siendo un impulsor clave de la crisis climática y aporta una fracción significativa de consumo energético y emisiones asociadas. Con eso en mente, una política pública BIM coherente con Open BIM en Uruguay podría implementarse como un paquete mínimo de siete decisiones operativas (no eslóganes):

1. FIJAR OBJETIVOS Y OIR (QUÉ Y PARA QUÉ)

Definir OIR como 'traducción' de objetivos estratégicos hacia información necesaria: operación/mantenimiento, seguridad, accesibilidad, desempeño energético, costo de ciclo de vida, trazabilidad de decisiones y control de calidad. ISO 19650 recomienda explícitamente construir requisitos de información para soportar objetivos estratégicos y estructurarlos como OIR.

2. DISEÑAR PROCESOS ANTES DEL SOFTWARE (CÓMO)

Mapear procesos de información: qué se intercambia, cuándo, quién valida, con qué criterios de aceptación (flujos, roles, estándares, niveles). La recomendación es elevar esta lógica a criterio transversal de pliego, no solo a documento interno.

3. TRADUCIR OIR - AIR/PIR/EIR CON TRAZABILIDAD

Evitar la trampa de «EIR como lista de entregables sueltos». La guía del UK BIM Framework enfatiza la jerarquía OIR/AIR/PIR/EIR y su rol como entradas del ecosistema de gestión de información, incluyendo verificación automatizable.

La trazabilidad consiste en que cada requisito de intercambio (EIR) esté justificado por un requisito de proyecto (PIR), que a su vez responda a un requisito del activo (AIR), y finalmente a un objetivo organizacional (OIR). Sin esta cadena lógica, los entregables BIM se transforman en listas de archivos sin propósito estratégico.

4. ESPECIFICAR ESTÁNDARES DE INTERCAMBIO Y VERIFICACIÓN (QUÉ FORMATO CONTRACTUAL)

Establecer como entregables bases (según usos y fases) combinaciones de IFC + BCF + IDS:

- IFC como estándar abierto, internacional y vendor-neutral (ISO 16739-1) para intercambio, es el contenedor de información.
- BCF para incidencias, trazabilidad de coordinación y seguimiento de estados.
- IDS para expresar requisitos de información computables y permitir chequeo automático de cumplimiento sobre IFC.

5. INSTITUCIONALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD DEL DATO

No basta «entregar un IFC»: hay que validar la estructura y conformidad. buildingSMART dispone incluso de un servicio de validación IFC que evalúa la conformidad del archivo contra el estándar. Como política pública, esto se traduce en: «criterios de aceptación + evidencia de validación».

6. REDACTAR PLIEGOS POR DESEMPEÑO, NO POR MARCA

El Protocolo de Compras Públicas del Mercosur (aprobado por Uruguay) es explícito: especificaciones técnicas no deben limitar competencia ni referir marcas/nombres comerciales salvo necesidad, y en ese caso con «o equivalente». El Tocaf agrega que no deben exigirse requisitos no vinculados al objeto o a la evaluación. En la práctica: si el objetivo es «modelo coordinado y verificable», la condición es IFC/IDS/BCF + procesos + validación; no «archivo nativo de X».

7. ALINEAR BIM CON LA POLÍTICA DIGITAL DEL ESTADO

Uruguay ya tiene, en gobierno digital, un principio de neutralidad tecnológica y una línea estratégica de interoperabilidad que promueve estándares abiertos. BIM en obra pública debería ser un caso de aplicación coherente de esa filosofía: interoperar, no encerrar.

Para acelerar y evitar reinvenciones, Uruguay puede aprovechar dos activos institucionales: la articulación del Comité Nacional BIM (por su composición interinstitucional) y el aprendizaje regional de la Red BIM de Gobiernos Latinoamericanos, apoyada/financiada con participación del Banco Interamericano de Desarrollo, tal como se ha venido trabajando desde el año 2020. La condición es que esos espacios funcionen como «guardianes de interoperabilidad y neutralidad», no como transmisores de stacks cerrados.

Conclusión

Los marcos normativos y de política pública relevantes ya existen: neutralidad tecnológica e interoperabilidad con estándares abiertos en gobierno digital; reglas regionales de compras que desalientan la referencia a marcas salvo necesidad; y principios internos (Tocaf) que refuerzan igualdad, concurrencia y proporcionalidad de requisitos.

Open BIM, aplicado a Uruguay, debería entenderse como una política de libertad técnica con disciplina contractual.

- Libertad técnica: cada actor elige herramientas.
- Disciplina contractual: el Estado define objetivos (OIR), procesos y criterios de aceptación; exige entregables interoperables y verificables (IFC/IDS/BCF) y valida calidad del dato. Eso protege la competencia, evita la dependencia, mejora la transparencia y sostiene el valor del activo en el tiempo.

En una obra nadie exigiría «usar esta marca de martillo» como condición contractual, salvo que sea estrictamente indispensable y se justifique. Se exigen tolerancias, procedimientos, seguridad y resultados. En BIM debería ser igual: se exigen procesos e información útil, y las herramientas se eligen en función del trabajo. Cuando ese orden se respeta —procesos, personas, herramientas— BIM deja de ser discurso y se convierte en capacidad pública real, con impacto ambiental y social medible.

Bibliografía

Administración Nacional de Educación Pública. (2024). *Implementación de la metodología BIM en el Programa Paemfe* . https://t2.anep.edu.uy/sites/default/files/documentos/Publicaciones/BIM_en_Programa_Paemfe_2024.pdf

Agencia Reguladora de Compras Estatales. (2026). *Texto ordenado de contabilidad y administración financiera (Tocaf) - año 2026* . https://www.gub.uy/agencia-reguladora-compras-estatales/sites/agencia-reguladora-compras-estatales/files/2026-01/TOCAF_%20A%C3%B1o%202026.pdf

Buildingsmart International. (s. f.). *openBIM (openBIM).* https://www.buildingsmart.org/about/openbim-old/

Buildingsmart International. (s. f.). *Especificación de entrega de información (information delivery specification, IDS).* https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/information-delivery-specification-ids/

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). *Cambio climático 2022: mitigación del cambio climático. Capítulo 9: edificios (Climate change 2022: mitigation of climate change. Chapter 9: buildings).* https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/chapter/chapter-9/

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 19650-1:2018: organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluidos BIM - gestión de la información mediante BIM - parte 1: conceptos y principios (Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - information management using building information modelling - part 1: concepts and principles).* https://www.iso.org/standard/68078.html

International Organization for Standardization. (2024). *ISO 16739-1:2024: clases de fundación de la industria (IFC) para compartir datos en la industria de la construcción y la gestión de instalaciones - parte 1: esquema de datos (Industry foundation classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries - part 1: data schema).* https://www.iso.org/standard/84123.html

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (17 de marzo de 2025). *Informe de situación mundial de edificios y construcción 2024/2025 (Global status report for buildings and construction 2024/2025).* https://www.unep.org/es/node/39178

Reino Unido. UK BIM Framework. (2021). *Guía parte D: desarrollo de requisitos de información (guidance part D: developing information requirements)* (ed. 2) . https://www.ukbimframework.org/wp-content/uploads/2021/02/Guidance-Part-D_Developing-information-requirements_Edition-2.pdf

Uruguay. (2009). *Decreto n.º 450/009: principios y líneas estratégicas para el gobierno electrónico en red* [Diario Oficial / IMPO]. https://www.impo.com.uy/bases/decretos-originales/450-2009/3



experimentación

Experiencia interdisciplinaria e intergeneracional en la creación de cortometrajes sobre envejecimiento

TORENA, DENISSE (1); CAVALLARO, VIRGINIA (2); COUSILLAS, LUCÍA (3); GUIDOTTI, CAROLINA (4); LLADÓ, MÓNICA (5); ROBERTO, FABRIZIO (6); RODRÍGUEZ, BELÉN (7); SANTO, FEDERICO (8)

Filiación: 1, 2, 3, 6, 7, 8 - Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo; 4, 5 - Facultad de Psicología; 1, 4, 5 - Centro Interdisciplinario de Envejecimiento.

PALABRAS CLAVE

AUDIOVISUAL, VEJEZ, PREJUICIOS, ESTEREOTIPOS

Resumen

Este artículo recoge la experiencia interdisciplinaria realizada en el marco de las unidades curriculares Producción Audiovisual Cinética II, perteneciente al tercer año de la Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual, en conjunto con docentes del Instituto de Psicología Social de la Facultad de Psicología, y en concordancia con las líneas de trabajo del Centro Interdisciplinario de Envejecimiento. La propuesta consistió en trabajar la temática del envejecimiento con estudiantes que cursaron PAC II durante 2024, invitando a la reflexión acerca de prejuicios y estereotipos en torno a la vejez, con el objetivo de problematizarlos, para luego volcar esta reflexión crítica a la realización de cortometrajes de ficción. En su producción participaron tanto personas mayores activistas como actores y actrices.

Se desarrollaron un total de 24 cortometrajes que fueron exhibidos en dos festivales: el II Festival Internacional de Cine sobre Envejecimiento: Miradas a través del tiempo y el V FADU Film Festival, instancias que permitieron el intercambio y la reflexión con el público.

Posteriormente se desarrolló una Práctica Curricular de Investigación, a partir de la asignatura Producción Audiovisual Cinética 2, con estudiantes colaboradores, para analizar la experiencia. Como evaluación del proceso, destacamos que la propuesta permitió generar un espacio de reflexión sobre el envejecimiento, propiciando que el estudiantado se vinculara y cocreara con personas

Denisse Torena. Doctora en Historia y Arte por la Universidad de Granada (UGR), España (2025) con la tesis *La narración visual como soporte biográfico y transmisor de historias de vida. Creación de una novela gráfica como medio para dignificar a las personas mayores y otros colectivos discriminados.* En 2019 obtuvo el título de Máster en Dibujo: ilustración, cómic y audiovisual también en la UGR. Se desempeña como docente investigadora en el Departamento de Tecnologías para la Comunicación Visual del Instituto de Tecnologías de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República y como colaboradora honoraria del Centro Interdisciplinario de Envejecimiento de la Udelar. >>

Es dibujante e ilustradora independiente. Como docente obtuvo la Beca Iberoamérica Jóvenes Profesores (Santander), Programa de Movilidad de Intercambios Académicos (CSIC) y Programa de Movilidad entre Universidades Andaluzas e Iberoamericanas. Como artista obtuvo reconocimiento en el Premio Montevideo de las Artes Visuales, el Premio Nacional de Ilustración, los Fondos Concursables para la Cultura y el Fondo de Estímulo para la Creación Artística. Participó en varias exposiciones colectivas en el Centro de Exposiciones Subte (2023), el Espacio de Arte Contemporáneo (2023), el Museo de las Migraciones de Montevideo (2022-2023), el Museo Zorrilla de Montevideo (2021), el Centro BIT de Colonia del Sacramento (2021), el Cuarto Real de Santo Domingo, Granada (2019), la Alianza Francesa de Montevideo (2016), entre otros.

mayores como miembros de un equipo de trabajo horizontal, habilitando asimismo el pensamiento acerca del envejecimiento propio, que en algunos casos era un tema impensado.

Introducción

Durante el segundo semestre de 2023, se llevó a cabo una experiencia interdisciplinaria entre docentes y estudiantes de la unidad curricular Producción Audiovisual Cinética II, perteneciente al tercer año de la Licenciatura de Diseño de Comunicación Visual (LDCV) del Instituto de Tecnologías de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, junto a docentes del Instituto de Psicología Social de la Facultad de Psicología. La propuesta, que se acopla a una de las líneas de trabajo del Centro Interdisciplinario de Envejecimiento (CIEn-Udelar), del cual algunas docentes forman parte, consistió en trabajar la temática del envejecimiento, invitando a la reflexión acerca de prejuicios y estereotipos en torno a la vejez, con el objetivo de problematizarlos a través de la realización de cortometrajes de ficción. Posteriormente a esta experiencia, en el segundo semestre del 2024 se realizó una Práctica Curricular de Investigación con estudiantes que participaron como colaboradores del curso el año anterior, lo que permitió revisitar lo trabajado y sistematizar lo aprendido. El objeto de este artículo es dar a conocer la experiencia que, si bien no nació como proyecto de extensión, tuvo su desenlace como tal, con la integración de actores externos a la Udelar, que potenciaron el trabajo realizado en interacción con el estudiantado. Así también, los resultados obtenidos tuvieron relación directa con el medio social, a través de la exhibición de los cortometrajes realizados que propiciaron intercambios directos con el público. Con este escrito queremos dar cuenta también de los aprendizajes que se desprenden de la experiencia y que, a su vez, pueden servir como base para futuras prácticas de extensión e investigación en torno a la narrativa audiovisual y a la temática del envejecimiento.

Antecedentes

PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL CINÉTICA (PAC)

Es una unidad curricular de la LDCV, un campo multidisciplinario que sintetiza el lenguaje audiovisual (sonido más imagen), los principios cinéticos aplicados al entorno digital (animación y transformación de elementos gráficos en el tiempo) y la creación mediada por tecnología para la comunicación visual en múltiples formatos (cine, video, web, animación).

Uno de los objetivos del curso es posicionar el audiovisual no como un simple recurso técnico, sino como una herramienta expresiva capaz de comunicar. Habitualmente, la unidad curricular cierra el segundo semestre con la creación de cortometrajes realizados por grupos de estudiantes. En cada cohorte

se provee a los estudiantes de temáticas que se utilizan como un 'paraguas' y agrupan el ciclo de creaciones por semestre. En esta oportunidad, PAC integró la temática del envejecimiento, como ya ha hecho con otros asuntos, pero por primera vez incorporó un enfoque sobre cómo abordarla. Esto fue posible gracias a la riqueza que provee la interdisciplina, es decir, con la incorporación de la mirada de la psicogerontología, a cargo de las docentes del Instituto de Psicología Social.

LA IMAGEN SOCIAL DE LAS PERSONAS MAYORES

Uruguay se sitúa como uno de los países más envejecidos de Latinoamérica (Instituto Nacional de Estadística, 2023), acompañando la tendencia de envejecimiento demográfico de Occidente. Sin embargo, existe una inclinación a vincular la vejez con una imagen negativa, que produce discriminación hacia las personas mayores. Los estereotipos y prejuicios nocivos en torno a la edad están arraigados socialmente, se expresan explícita e implícitamente de forma interpersonal, institucional e, incluso, autoinfligida (OMS, 2021).

Hablar de estereotipos negativos implica hablar de las expectativas y las creencias perjudiciales en torno a las personas mayores. Por ejemplo, la creencia de que son un colectivo improductivo que significa un gasto para la sociedad, mientras existe evidencia de lo contrario: gran parte de las personas mayores sostienen la invisibilizada red de cuidados en el seno de las familias (Rovira, 2021); además de que tienen mucho para dar a la sociedad desde su rol de personas con experiencia y tiempo libre (Lladó, 2007). Por otra parte, los prejuicios negativos refieren a una reacción emocional hacia las personas mayores, como el sentimiento de lástima por considerarlas frágiles, lo que puede llevar a un «acuerdo moral de tutelaje y cosificación» (Rovira, 2021, p. 250) y desestimar su autonomía. Estas razones llevan a abordar la temática en el aula, pero desde un enfoque biopsicosocial, para reflexionar con el grupo de estudiantes sobre cómo se generan y reproducen las representaciones de la vejez y cómo se puede evitar la repetición de estereotipos y prejuicios negativos de las personas mayores desde la narrativa audiovisual.

Objetivos

OBJETIVO GENERAL:

- Reflexionar sobre las posibilidades discursivas de la narrativa audiovisual, para integrar el envejecimiento y el enfoque a la psicogerontología.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Reflexionar sobre prejuicios y estereotipos de la vejez.
- Incorporar la interdisciplina y la intergeneracionalidad al estudio de cortometrajes de ficción.

- Analizar los resultados obtenidos en la creación de los cortometrajes en el marco de una práctica curricular de investigación posterior a la experiencia en el aula.

Metodología de trabajo práctico

En una primera etapa se desarrolló un taller de problematización sobre las perspectivas de envejecimiento conjunto con docentes del Instituto de Psicología Social de la Facultad de Psicología y con estudiantes de tercer año de la LDCV. Estos talleres incluyeron el uso de bibliografía y cortometrajes del Festival Internacional de Cine sobre Envejecimiento (desde ahora FICE) anterior, así como plantear visiones alternativas del envejecimiento y de la propia vejez personal, algo que resultó una situación impensada para una gran mayoría de estudiantes que se encuentran principalmente en la franja etaria de los veinte años. Así mismo, se introdujeron las características principales del audiovisual, como lenguaje narrativo y capaz de desarrollar un discurso dentro de su narrativa (Fernández y Martínez, 2011). Posteriormente, se lanzó la premisa para desarrollar durante todo el semestre, que implicaba la realización de un cortometraje en grupos de ocho estudiantes, que incluyera la presencia de personas mayores, atravesando las etapas de preproducción, producción y posproducción correspondientes. Dentro de la preproducción, cada equipo desarrolló un guion cinematográfico de ficción, tomando en cuenta el paradigma de guion de ficción (Field, 1979),

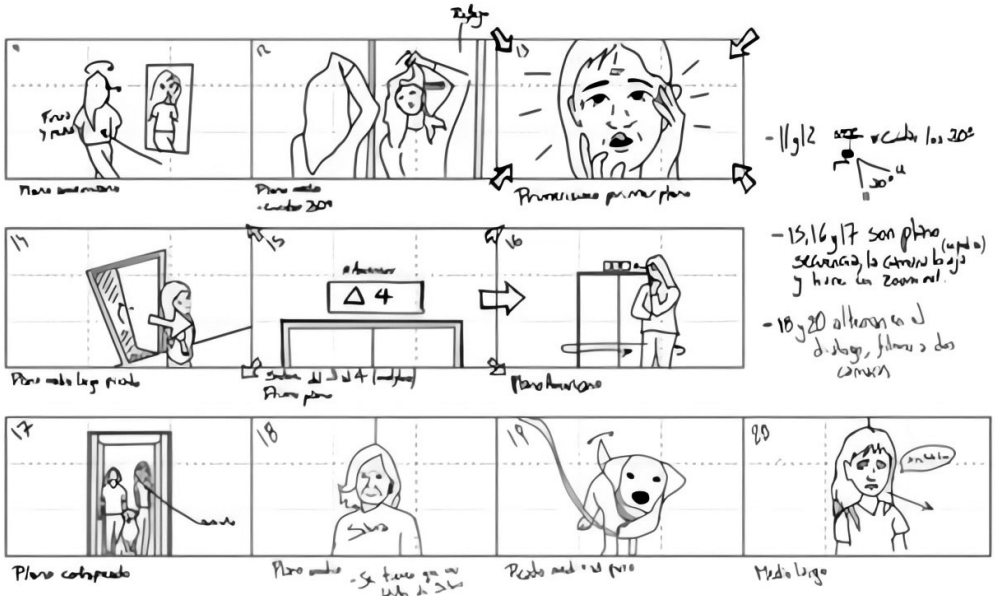


FIGURA 1. STORYBOARD DEL CORTOMETRAJE *LA CANA* [FOTOGRAFÍA], POR MAITE ITURRIA ÁLVAREZ ET AL. (2023)



FIGURA 2. REGISTRO DE PRODUCCIÓN DEL CORTOMETRAJE *CAFEOMANCIA* POR ANTONIA GONZÁLEZ BAPTISTA ET AL. (2023)

que implica la estructura de tres actos, el arco de transformación del personaje principal y un formato canónico de escritura de guion. La etapa de preproducción incluyó la realización de una «Carpeta de preproducción», que integra la división de roles que trabajar dentro del corto (por ejemplo, dirección, montaje, producción, etcétera), la realización de un guion técnico, la escaleta, el storyboard de la historia (ver figura 1), las plantas de cámara, el esquema de iluminación, la dirección de arte, el estudio de las locaciones y finalmente el casting de los recursos humanos para trabajar como actores y actrices. En este punto, desde el Centro Interdisciplinario de Envejecimiento (CIEn) se proveyeron contactos de personas mayores estudiantes de teatro o activistas por los derechos de las personas mayores para que participaran en conjunto con el grupo de estudiantes, principalmente la participación de la Asociación Uruguaya de Animadores y Auxiliares Gerontológicos (Audag), lo que llevó a que se dieran intercambios intergeneracionales que enriquecieron también las historias que se desarrollarían en la etapa de producción (ver figura 2). La creación finaliza con la etapa de posproducción, que implica la reorganización de la historia en el montaje audiovisual y la creación de piezas de difusión como afiches (ver figura 3).

Resultados

Se llegó a un total de 24 cortometrajes de ficción con un máximo de 5 minutos de duración, los cuales casi en su totalidad abordaron la temática propuesta. Los cortometrajes fueron exhibidos en dos festivales: el FICE, en un bloque estudiantil fuera de competencia, y en el V FADU Film Festival (en adelante FFF), festival desarrollado por los propios estudiantes universitarios del LDCV. Ambas instancias permitieron el intercambio y la reflexión con el público. Así mismo, la participación en los ámbitos de exhibición de las personas mayores actores y



FIGURA 3. CAPTURA DE PANTALLA DEL SITIO WEB DEL FFF (2023). EN ESTA IMAGEN PUEDEN VERSE TODOS LOS AFICHES REALIZADOS PARA LA DIFUSIÓN DE LOS CORTOS ESTUDIANTILES. LOS DERECHOS DE AUTOR DE LOS AFICHES SON DE LOS ESTUDIANTES DE PAC II GENERACIÓN 2023.

actrices, que desde el grupo estudiantil ya eran vistos como otros integrantes más del equipo. Por otra parte, todos los cortometrajes se suben a internet y se integran al sitio web del FFF que incorpora en su plataforma los cortometrajes realizados en cada generación (ver figura 3).[1]

Cabe destacar que estos resultados obtenidos durante el semestre llevaron a una profunda reflexión sobre el alcance de la práctica transitada. Se detectó que, si bien la temática y el enfoque planteado en clase era ampliamente comprendido y reflexionado críticamente por el grupo de estudiantes, al momento de crear las historias volvieron a emerger prejuicios y estereotipos sobre la vejez, anteriormente criticados, mostrando lo profundamente arraigados que están en el imaginario social. Este hallazgo nos llevó a buscar un espacio posterior de evaluación de los resultados, que devino en la creación de una práctica curricular de investigación enfocada a este análisis.

Práctica curricular de investigación

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Posteriormente a la exhibición, durante el año 2024 se desarrolló una evaluación del trabajo realizado, entre docentes participantes y estudiantes que pasaron por la asignatura en años anteriores, en el contexto de una práctica curricular de investigación. La evaluación consistió en un revisionado de los cortometrajes, la revisión de los objetivos planteados, y un breve análisis de los

1. Sitio web del FFF: https://fadufilmfestival.wixsite.com/fadufilmfestival

propios cortometrajes realizados (ver tabla 1). Se trabajó en un análisis eminentemente cualitativo, encaminado a discernir de qué manera se articularon las narraciones audiovisuales en función del enfoque que se quería transmitir, abordando la temática del envejecimiento. Este análisis se enmarcó en la interdisciplina integrando teorías cinematográficas con recursos de la psicogerontología crítica para conocer el enfoque dado al discurso. Para llevar a cabo el análisis se diseñó una base de datos a partir de preguntas directas a la narrativa de cada corto y los recursos audiovisuales utilizados. La muestra constó de los 24 cortometrajes realizados durante el 2023.

SISTEMA DE ANÁLISIS UTILIZADO

El sistema de análisis incluyó las siguientes preguntas:

- ¿De qué trata el cortometraje? Se realizó un breve resumen de la narrativa de cada cortometraje.
- ¿A qué género de ficción pertenece el cortometraje? El género de ficción permitió conocer el tono en el que fue realizada la historia y, a partir de eso, el enfoque dado a la temática.
- ¿Qué rol narrativo ocupan las personas mayores dentro de la ficción? Se definieron los roles de los personajes mayores. Se llamó 'protagonistas' a aquellos personajes en los que se concentró la historia y que, a partir de las dificultades y circunstancias que aparecen en ella, tuvieron la posibilidad de cambiar o evolucionar a lo largo de la historia (Bordwell y Thompson, 1995). También se analizó si ocupaban un rol secundario, para saber qué otra función cumplen en la narrativa.
- ¿Qué visión tiene sobre el envejecimiento? La narrativa audiovisual, como toda obra de arte, refleja el sistema de valores y creencias de sus autores, integrado de forma consciente o inconsciente, que dialoga con la cultura de su época y su contexto. La forma en que se produce su narrativa permite identificar, comprender y criticar los mensajes audiovisuales que se integran en ella (Fernández y Martínez, 2011). Esta pregunta está encaminada a discernir la imagen simbólica del envejecimiento desde un punto de vista de la cultura visual (Loos e Ivan, 2018).

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos del análisis arrojan que existe una predominancia del género drama (63 %), lo que sugiere una tendencia a abordar el envejecimiento desde una perspectiva emotiva y reflexiva, que indica que los estudiantes perciben el tema como algo serio y profundo, más que como una oportunidad para explorar otros géneros que podrían ser más livianos o experimentales. No obstante, se destacan los cortometrajes *Compañeros de piso*, *El sabor del tiempo*, *Despertar* y *Para gustos vejeces* por abordar la temática desde el género del humor.

El estereotipo más común representado es el de «sufrir el paso del tiempo». La recurrencia de mostrar la situación vital de envejecer como algo trágico

TABLA 1. MUESTRA DE CORTOMETRAJES

CORTOMETRAJES	ESTEREOTIPOS O PREJUICIOS	ROL PEM DENTRO DE LA FICCIÓN	GENERO
MÁS ALLÁ DE LAS BARRERAS		PINTORA	DRAMA
COMPAÑEROS DE PISO		COMPAÑERO DE VIVIENDA DE JOVEN	COMEDIA
PARA GUSTOS VEJECES		JUBILADO, VIUDO	COMEDIA
CAFEOMANCIA		PROTAGONISTA CON MAYOR EDAD	DRAMA
LA CANA	SUFRE EL PASO DEL TIEMPO	VECINA PROTAGONISTA, ESTUDIANTE DE DISEÑO	DRAMA
EL REGALO	ALIENACIÓN POR ADICCIÓN	PADRE DEL PROTAGONISTA	DRAMA
ZARA	SUFRE EL PASO DEL TIEMPO	PADRE DE LA PROTANISTA	DRAMA
TIEMPOS INESPERADOS	SUFRE EL PASO DEL TIEMPO	UN PROTAGONISTA ENVEJECE	CIENCIA FICCIÓN
LAPSO	MUERTE-DUELO	MADRE DE LA PROTAGONISTA	DRAMA
HISTORIAS DE TERCIOPELO		AMA DE CASA	DRAMA COSTUMBRISTA
REFLEJOS		PROTAGONISTA CON MAYOR EDAD	DRAMA
DESPERTAR		FLORISTA	COMEDIA?
UNÍSONO		BAILARÍN DE TANGO	COSTUMBRISTA
SABOR DEL TIEMPO		ABUELO DE LA PROTAGONISTA	COMEDIA?
VIDAS CRUZADAS	SUFRE LA JUVENTUD	DESCONOCIDA AYUDA PROTAGONISTA	DRAMA
EL MAZO DEL TIEMPO	SUFRE EL PASO DEL TIEMPO	AMIGA - JUGADORA DE CARTAS - ABUELA	C. FICCIÓN-DRAMA
ECOS DEL TIEMPO		ABUELA DE LA PROTAGONISTA	SUSPENSO
VIEJAS COSTUMBRES	SUFRE EL PASO DEL TIEMPO		DRAMA
GÉNESIS	ENFERMEDAD	MADRE DE LA PROTAGONISTA	DRAMA
MEMORIAS ENTRE LÍNEAS	ENFERMEDAD	HOMBRE CON ALZHEIMER	DRAMA
EL REMEDIO	ENFERMEDAD, DUELO	ABUELA DE ROL SECUNDARIO	TRAGICOMEDIA
BETTY	LOCURA	PROTAGONISTA	DRAMA
¿QUÉ PASA CONMIGO?	SUFRE EL PASO DEL TIEMPO		DRAMA

NOTA: RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LOS CORTOMETRAJES ESTUDIANTILES REALIZADO POR LUCÍA COUSILLAS, BELÉN RODRÍGUEZ, FEDERICO SANTO, VIRGINIA CAVALLARO Y DENISSE TORENA, EN LA PRÁCTICA CURRICULAR DE INVESTIGACIÓN (2024).

sugiere la persistencia de concepciones culturales profundamente arraigadas sobre el envejecimiento, como el mito de la eterna juventud, incluso en un contexto educativo diseñado para cuestionarlo. Cabe aclarar que es real que los cambios que se producen en el cuerpo y el contexto al envejecer pueden generar conflictos identitarios y convertirse en un recordatorio de la mortalidad propia (Loos e Ivan, 2018). Este hecho sugiere la dificultad de incorporar cambios naturales de la vida, lo que podría revisarse pensando «la identidad como algo en construcción y no como algo dado de una vez y para siempre» (Lladó, 2007, p. 55).

Otro resultado para destacar es que solo en el 15 % de los cortos las personas mayores tienen un rol no filial (no son padres, madres, abuelos o abuelas), y ocupan roles sociales diferentes como los de compañero de piso, estudiante de diseño, pintora y bailarín de tango. Esto evidencia la necesidad de mostrar vejeces más diversas y fuera de lo estereotipado (ancianos, débiles, tristes, etcétera), teniendo en cuenta que «la diversidad es una característica distintiva de la vejez» (OMS, 2021, p. XXIII), ya que cuanto más vivimos más nos diferenciamos del resto.

Conclusiones

A modo de conclusión, destacamos que la propuesta permitió generar un espacio de reflexión sobre el envejecimiento, al propiciar que el estudiantado se vinculara y cocreara con personas mayores como miembros de un equipo de trabajo horizontal, en un espacio intergeneracional de intercambio de saberes. Estos intercambios fueron habilitados por una práctica real, la de realizar la producción de un cortometraje en conjunto, lo que habilitó la empatía, enriqueciendo un ejercicio que podría haber sido solo abordado dentro del aula.

Por lo tanto, se concluye que en este tipo de temáticas que involucran colectivos sociales es importante incluir a estos colectivos en la investigación, como parte misma y horizontal del equipo de trabajo, para que se puedan dar sus visiones y aportes con agencia y no solo como individuos para ser observados por otros.

Asimismo, la reflexión de la práctica habilitó un espacio de reflexión acerca del envejecimiento propio, que en algunos casos era un tema impensado en un grupo de estudiantes participantes cuyas edades oscilaban entre los 20 y 30 años.

También es importante destacar que el lenguaje audiovisual, con su rico repertorio de recursos narrativos y estilísticos, ofrece un medio efectivo para explorar y representar las múltiples dimensiones del envejecimiento, permitiendo tanto la expresión creativa como la reflexión crítica.

A su vez, se concluye que la predominancia de ciertas narrativas y perspectivas (drama y enfoque en el paso del tiempo) sugiere la necesidad de expandir aún más los marcos de referencia y las aproximaciones al tema del envejecimiento en potenciales futuras iteraciones del proyecto. Es importante concluir que, a pesar de este marco de reflexiones, los resultados analizados sugieren que el proceso de desafiar estereotipos es más complejo de lo inicialmente previsto. Se echan en falta representaciones de vejeces más diversas y agenciadas, es decir, capaces de realizar sus propios intereses, como personas de cualquier otra edad.

La exhibición de los cortometrajes en el festival les permitió ampliar el impacto de la experiencia más allá del aula, contribuyendo al diálogo social sobre el envejecimiento y validando el potencial del trabajo estudiantil para abordar temas socialmente relevantes.

Finalmente, se destaca que, más allá de la persistencia de algunos estereotipos, la experiencia ha logrado su objetivo principal de generar un espacio de reflexión sobre el envejecimiento propio y ajeno, introduciendo esta temática y un enfoque de trabajo sobre esta cuestión en el grupo estudiantil de la generación 2023.

Referencias bibliográficas

Bordwell, D. y Thompson, K. (1995). *El arte cinematográfico: una introducción*. Vol. 68. Grupo Planeta.

Fernández, F. y Martínez, J. (2011). *Manual básico de lenguaje y narrativa audiovisual*. Paidós.

Field, S. (1979). *El manual del guionista: ejercicios e instrucciones para escribir un buen guion paso a paso*. Plot.

Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2023). Censo poblacional 2023. https://www.gub.uy/instituto-nacional-estadistica/censos2023pvh

Lladó, M. (2007). Intervención en grupos de adultos mayores en la ciudad de Montevideo: espacios públicos y construcción de identidad. En *Envejecimiento, memoria colectiva y construcción de futuro: memorias del II Congreso Iberoamericano y I Congreso Uruguayo de Psicogerontología* (pp. 45-48). Psicolibros.

Loos, E. e Ivan, L. (2018). Visual Ageism in the Media. En L. Ayalon y C. Tesch-Römer (eds.). *Contemporary Perspectives on Ageism. International Perspectives on Aging*, vol 19. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73820-8_11

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2021). *Informe mundial sobre el edadismo*. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud. https://doi.org/10.37774/9789275324455

Rovira, A. (2021). El problema del reconocimiento de los derechos humanos de las personas mayores en tiempos de covid-19. En V. Montes de Oca y M. Vivaldo (coords.). *Las personas mayores ante la covid-19. Perspectivas interdisciplinarias sobre envejecimiento y vejez* (pp. 245-271). Universidad Autónoma de México.

REC - Reacciones en Colectivo Articular en y desde la FADU

M. FERNANDA MOREIRA, ALEJANDRO FOLGA, NATALIA BOTTA Y LUIS GALLARDI

PALABRAS CLAVE

INTERINSTITUCIONALIDAD, TRANSFORMACIÓN SOCIAL, TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

María Fernanda Moreira Vidal. Magíster, arquitecta y profesora titular del Instituto de Tecnologías de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU), Universidad de la República (Udelar); profesora adjunta del Instituto de Proyecto FADU - Udelar; directora del Departamento de Producción del Instituto de Tecnologías FADU - Udelar.

Resumen

Entre 2022 y 2024 se desarrollaron tres ediciones de la experiencia Concurso Constructiva, un trabajo que integró enseñanza y extensión universitaria, mediante la colaboración entre docentes y estudiantes de la FADU y de la UTU. A través de la convocatoria a concursos de ideas para estudiantes de arquitectura, se desarrollaron propuestas que luego se materializaron mediante prototipos construidos en instalaciones de la UTU. Estos dispositivos se instalaron en espacios públicos de diversas instituciones educativas y organizaciones sociales. En 2025, esta experiencia se consolidó en el Espacio de Formación Integral (EFI) REC - Reacciones en Colectivo, que retoma los principios de la propuesta original y amplía su alcance, al sumar a la Agencia Nacional de Vivienda (ANV) y a las personas que habitan los complejos habitacionales (CH), al tiempo que consolida el trabajo interinstitucional entre la FADU y la UTU. Este EFI propone un curso electivo y acreditable, orientado al diseño y construcción de dispositivos que aborden necesidades concretas del entorno, articulando a estudiantes y docentes de la FADU y de la UTU, con habitantes de los CH y con técnicos del área social de la ANV. La propuesta integra saberes técnicos, sociales y proyectuales para fortalecer la formación académica, promover la innovación y favorecer la apropiación comunitaria. La integralidad del EFI se refleja en su plataforma abierta y flexible, que permite a la universidad ofrecer respuestas en territorio a partir de una construcción colectiva, orientada a la transformación social.

Introducción

El trabajo presentado refiere a una experiencia transversal e integral que articula funciones universitarias, actores e instituciones. Nace en el año 2022 de un intercambio entre docentes de la FADU y se ha desarrollado durante 2022, 2023 y 2024 en correlación con los Encuentros Técnicos - Proyectuales y Seminario y Feria de Tecnologías para la Construcción Constructiva en FADU. El Concurso Constructiva consolidó una metodología pedagógica sólida, que fomentó la generación de propuestas innovadoras, adaptadas a diversas condiciones y requerimientos. Se integraron la exploración proyectual y la innovación tecnológica, atendiendo a un contexto específico. La incorporación de la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU) como actor asociado en el desarrollo y producción del equipamiento trasciende la extensión universitaria tradicional, transformando la iniciativa en un trabajo interinstitucional que abre nuevas oportunidades para afrontar desafíos proyectuales.

La experiencia Concurso Constructiva dio origen al desarrollo de un Espacio de Formación Integral (EFI), que retoma sus principios ampliando su alcance en un nuevo marco intra- e institucional. Esta nueva instancia mantiene la articulación entre la FADU y la UTU, incorpora a la Agencia Nacional de Vivienda (ANV) y además amplía la participación de estudiantes de diversas carreras de la FADU desde las etapas iniciales del proceso, que incluye la detección de necesidades, la construcción de la demanda, los lineamientos proyectuales y la ejecución de las propuestas.

A través de la concreción de equipamientos para el uso colectivo y de la elaboración de una metodología de trabajo integral multidisciplinaria, el proyecto REC - Reacciones en Colectivo busca ofrecer propuestas y soluciones que respondan de manera consistente a demandas sociales en espacios comunitarios de uso colectivo. También abre oportunidades y desafíos en el campo del desarrollo y diseño proyectual e innovación tecnológica, potenciando la interacción entre dos carreras de la FADU (Arquitectura y EUCD), la UTU y la ANV.

Antecedentes

Cada una de las tres ediciones de Concurso Constructiva[1] se organizó en cuatro fases sucesivas que intencionalmente replican, ensayan y explicitan un proceso tecnológico-proyectual.

1. **Ideación:** Mediante un concurso de ideas, se invitó a los estudiantes del ciclo inicial de la carrera de Arquitectura de la FADU a diseñar un prototipo de equipamiento para espacios previamente relevados que requerían una intervención. Las bases del concurso fueron elaboradas por un equipo especialmente conformado por docentes de las áreas de Proyecto y Tecnología de la FADU.

1. La experiencia Concurso Constructiva ha sido publicada en artículos académicos (Folga et al., 2023b; Folga et al., 2024 y Folga et al., 2025), en artículos de divulgación (Folga et al., 2022 y Folga et al., 2023a) y en programas de radio (Sarandí 690, 2023 y Sarandí 690, 2024).



FIGURA 1. ESTUDIANTES DE LA FADU DEL EQUIPO GANADOR EDICIÓN 2022



FIGURA 2. ESTUDIANTES DE LA UTU FABRICANDO EL PROTOTIPO

Este equipo definió tres condiciones fundamentales: una condición material, que establecía el uso del sistema constructivo *steel framing* como eje estructurador; una condición funcional, referida al diseño de equipamiento de escala mobiliaria en respuesta a la demanda programática específica de cada edición; y una condición espacial, en consonancia con el contexto arquitectónico previamente relevado. Los distintos jurados estuvieron conformados por docentes de destacada trayectoria, con formación especializada en los ámbitos del proyecto, de la tecnología y del equipamiento mobiliario.

2. **Ajuste.** En esta fase, se consolida la propuesta ejecutiva. El equipo de estudiantes que resultó ganador fue acompañado y asesorado por un nuevo equipo de docentes que verificaron y adaptaron el diseño original, atendiendo principalmente las cuestiones de estabilidad, ergonométrica y estética.

3. **Materialización:** Para la tercera fase del proceso, ejecución del prototipo, y en carácter de encargada, se integró la UTU. En ese sentido, los estudiantes de la FADU (equipo ganador y estudiantes de PDO), docentes de la FADU y los estudiantes y docentes de los cursos técnicos terciarios de la UTU trabajaron de forma colaborativa y colectiva en las instalaciones del Polo Educativo Tecnológico del Cerro (PETC), del Instituto de Enseñanza de la Construcción (IEC) y en la ampliación del edificio de la FADU. Los insumos materiales a lo largo de todas las ediciones han sido aportados particularmente por el Instituto Uruguayo de la Construcción en Seco (Iucose).
4. **Uso-operación:** Si bien los destinatarios de las instalaciones han variado a lo largo de las distintas ediciones de la experiencia (merendero, centro comunal barrial en Casabó, predio de la policlínica, instituciones de educación media, sede central de la FADU) siempre se ha propendido a tender puentes entre colectivos barriales y el ámbito académico, y también con instituciones públicas educativas.

A lo largo de las tres ediciones, quienes compartimos y participamos de esta experiencia hemos realizado evaluaciones que concluyen y reiteran lo positivo del desafío, a la vez que habilitan a realizar pequeños ajustes año a año.

Se destaca la plurioportunidad y las múltiples dimensiones que tiene la enseñanza, la investigación y la extensión en un proceso tecnológico proyectual acorde a los tiempos y escenarios que nos acontecen.

Las distintas ediciones de la experiencia han sido publicadas y difundidas en diversos medios y han obtenido dos distinciones en concursos internacionales de extensión universitaria.

Propuesta 2025-2026

Humberto Tommasino y Agustín Cano (2016) proponen una concepción de la extensión universitaria como un proceso crítico, dialógico y transformador que trasciende la simple transferencia de conocimientos. Este enfoque busca superar una formación exclusivamente técnica para promover una educación integral, comprometida con la transformación social. Estas formas de gestión y concreción integral sobre la comunidad, sin duda, configuran para la FADU un ámbito por demás ajustado para el desarrollo de espacios de formación integral y prácticas participativas y colaborativas, en las que se condensan el diseño, la materialización y el compromiso social.

La propuesta de EFI REC surge a partir de la preocupación de un grupo de docentes que identifican ciertas debilidades en los talleres de proyecto de algunas de las carreras de la FADU, en lo que respecta a la dificultad para materializar las propuestas generadas durante los cursos curriculares.

Esta EFI propone una práctica concreta e integral que permita desarrollar el diseño y la ejecución de equipamientos públicos que fortalezcan el uso y la

apropiación de los espacios exteriores existentes de algunos conjuntos habitacionales (CH) administrados por la ANV. El proyecto se realiza en el marco de un convenio existente entre la FADU y la ANV e integra enseñanza, investigación y extensión universitaria, e involucra a diversos actores de instituciones públicas y privadas. Para desarrollar el proyecto trabajarán en colaboración dos carreras de la FADU (Arquitectura y EUCD) junto a la UTU. La estrategia metodológica consiste, por un lado, en desarrollar un *workshop* (seminario-taller de duración media, con carácter electivo y acreditable) en el que participan estudiantes de la carrera de Arquitectura y de la EUCD. Por otro lado, la participación de docentes y estudiantes de la IEC permitirá que los equipamientos proyectados sean materializados y luego instalados en algunos conjuntos habitacionales previamente definidos, para dar respuesta de esa forma a una necesidad actual y específica de la comunidad.

Los objetivos del EFI incluyen generar espacios académicos para la formación de los estudiantes, realizar investigaciones sobre sistemas constructivos acordes a los contextos sobre los que se interviene, fomentar el diálogo entre las distintas carreras de la FADU, promover la colaboración entre organizaciones públicas (FADU, UTU y ANV) y establecer vínculos con el sector productivo nacional.

Los espacios de intervención propuestos de los conjuntos habitacionales (CH) fueron mayoritariamente diseñados en la segunda mitad del siglo XX según los paradigmas urbanísticos y arquitectónicos vigentes. A través del Programa Andamios, que desarrolla acciones de mantenimiento edilicio y revitalización de los CH, la ANV busca favorecer la permanencia de las familias en sus hogares y potenciar el uso y disfrute de los espacios exteriores.

Involucramiento de actores no universitarios

La propuesta de EFI busca dar respuesta a la demanda de un espacio colectivo mediante el diseño y construcción de dispositivos de equipamiento colectivo. Esta intención permite integrar actores con conocimientos y habilidades diversas y así acceder a una visión más amplia y completa de los problemas y sus posibles soluciones.

Se plantea entonces la necesaria vinculación y colaboración de distintos actores: los equipos interdisciplinarios de la ANV (trabajadores sociales, arquitectos, entre otros) que trabajan en los CH, la comunidad que habita los CH y los estudiantes de la UTU. La importancia de estos actores no universitarios en el desarrollo e implementación de este proyecto radica (por parte de la ANV y de los habitantes de los CH) en un conocimiento directo de las necesidades y los problemas específicos del contexto en el que se va a intervenir. Los estudiantes de la UTU, desde su formación en las cuestiones tecnológicas, aportarán una necesaria mirada técnica a las decisiones proyectuales, siendo además los actores principales en la etapa de construcción de los equipamientos.

Por otro lado, en el trabajo conjunto entre instituciones, la propuesta presentada asume la función universitaria de extensión, vinculando a la Universidad con

el medio. Se contribuye así a una *hibridación de saberes* en disciplinas complementarias, así como a una descentralización y profundización de los procesos de construcción de conocimientos de estudiantes y docentes de ambas instituciones.

El trabajo conjunto con actores no universitarios nutre la experiencia práctica, al incorporar actividades concretas en un proyecto aplicado, y posibilita adquirir habilidades vinculadas con la práctica y el oficio. Además, favorece la integralidad en tanto integra varias áreas que contribuyen a una comprensión holística de procesos complejos. El *diálogo de saberes* que deviene de esta experiencia de extensión posibilita que los distintos actores se aproximen a nuevas prácticas y tecnologías, promoviendo la creatividad y la innovación.

Integralidad

ARTICULACIÓN DE ENSEÑANZA, EXTENSIÓN E INVESTIGACIÓN

Son ampliamente compartidos los estudios que develan que una práctica integral, así como los espacios de formación integral, no responden a un único modelo. Resulta de interés, entonces, desarrollar un EFI en sintonía con una plataforma articulable y abierta. El cuerpo medular sobre el que se sostiene el espacio asume (desde la investigación, acción y participación) la *extensión crítica* como guía política del campo educativo y busca disminuir la distancia entre discursos y prácticas.

La Universidad, en este caso la FADU, en su compromiso con la sociedad ofrece una respuesta a una necesidad concreta. Respuesta construida entre varios actores, en territorio, que aprenden e intercambian en relación horizontal.

Los antecedentes (previamente presentados y concretados) de diseño y ejecución de equipamientos para uso de distintos colectivos, además de las premiaciones en el campo de la extensión (particularmente referida a la transferencia tecnológica), dan fe de la intención que este EFI recoge, respecto de afianzar una búsqueda permanente e interpelante de la realidad mediante procesos de sistematización y revisión.

El EFI propuesto asume la especificidad de la disciplina del Proyecto, en tanto instrumento de cambio, además de nucleador de saberes. Ambas cualidades potencian la articulación entre enseñanza, extensión e investigación. Es en el Proyecto donde los conocimientos construidos colectivamente amplifican la interacción entre los estudiantes, la comunidad y los actores institucionales. En definitiva, se enseña desde la condición de integralidad y desde la extensión universitaria, a la vez que se van incorporando nuevos insumos para la investigación.

Derivado de las premisas expuestas, el EFI propone un *workshop* electivo, acreditable para aquellos estudiantes de la FADU que encuentren en la propuesta un espacio que responda a sus demandas formativas y que a la vez active acciones y continuidad en el futuro en el marco de nuevos procesos de investigación y extensión. El *workshop,* de corte transversal, se desarrollará en modalidad de taller y articulará distintos grupos: estudiantes y docentes de varias carreras de la FADU, estudiantes y docentes de la UTU, actores locales vinculados a los





FIGURA 3. PROTOTIPOS INSTALADOS EN EL MERENDERO EL TAMBO EDICIÓN 2022 Y EN LA FERIA DE CONSTRUCCIÓN EDICIÓN 2023





FIGURA 4. ESPACIOS EXTERIORES DEL COMPLEJO HABITACIONAL CH 33

complejos habitacionales y al territorio de intervención, profesionales calificados en el trabajo social y colectivo del cuerpo técnico de la ANV.

El desarrollo del proceso proyectual estará sustentado por ese entramado de actores, relaciones, interacciones y variables. Luego de identificadas las condiciones contextuales y construida e identificada la demanda (bajo la supervisión de los asistentes sociales de la ANV) se trabajará con el apoyo de docentes del IP y de EUCD sobre aquellas acciones y operaciones que confieren al proyecto coherencia y consistencia. En este proceso, los insumos derivados de las investigaciones técnicas en la órbita de sistemas constructivos, materiales, sus prestaciones y limitaciones (realizadas sincrónicamente por los estudiantes bajo el asesoramiento de los docentes del IT) serán además un insumo para concebir la idea, el escenario que revela la estructura tangible de las decisiones estratégicamente definidas.

Para la ejecución de los prototipos, en su calidad de miembro de la Liga de la Construcción, Iucose será quien provea los insumos materiales, mientras que la confección y el montaje de los prototipos serán realizados principalmente por estudiantes y docentes de la UTU en las instalaciones del IEC. Se prevé además la participación de los estudiantes de la FADU y la participación de todos aquellos actores locales que encuentren interés en esta etapa.

Finalmente, enseñar y aprender, en un contexto de una necesidad real, con la participación activa de la comunidad en todas las etapas del Proyecto, *proyecta* nuevos conocimientos.

Referencias bibliográficas

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. *Revista Edificar* (84), 4-10. https://www.edificar.net/files/revistas/edificar_84.pdf

Folga, A., Moreira, M., Botta, N., Cabiró, M., Fernández, A., Pertzel, A. y Guillén, S. (2023a). Concurso Constructiva EME 2023. *Revista Edificar* (87), 10-17. https://www.edificar.net/files/revistas/Edificar_87.pdf

Folga, A., Botta, N., Cabiró, M., Fernández, A. y Rodríguez, X. (2023b). Concurso Constructiva: una experiencia de enseñanza, investigación y extensión en el medio. *Arquitecno* (21), 1-9. http://dx.doi.org/10.30972/arq.0216698

Folga, A., Moreira Vidal, M. F., Botta, N., Pertzel, A., y Cabiró, M. (2024). El concurso como metodología de enseñanza: La experiencia constructiva 2023. *Textos de Tecnología* (8), 95-105. https://revistas.udelar.edu.uoJS/index.php/RTdT/article/view/2560

Folga, A., Moreira, M. F., Botta, N., Cabiró, M. y Pertzel, A. (2025). Los Concursos Constructiva. Una experiencia de enseñanza y extensión universitaria. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación* (278). https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/cuadernos/detalle_articulo.php?id_libro=1188&id_articulo=21816

Sarandí 690. (1 de setiembre de 2023). La Columna - Concurso de ideas Constructiva 2023. Hablamos con el arquitecto Alejandro Folga, miembro del equipo organizador. En *La Columna*. https://www.sarandi690.com.uy/podcast/la-columna-concurso-de-ideas-constructiva-2023-hablamos-con-el-arquitecto-alejandro-folga-miembro-del-equipo-organizador/

Sarandí 690. (2024). La Columna - Materializar las ideas, concurso Constructiva EM 2024 con Marcelo Staricco y Santiago de Melo. 27 junio. *La Columna*. https://www.lacolumna.uy/columnas/materializar-las-ideas-concurso-constructiva-em-2024-con-marcelo-staricco-y-santiago-de-melo.php?cid=20240627

Tommasino, H. y Cano, A. (2016). Modelos de extensión universitaria en las universidades latinoamericanas en el siglo XXI: tendencias y controversias. *Universidades*, 67 (enero-marzo), 7-24. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe. http://www.redalyc.org/pdf/373/37344015003.pdf

Convenio Veredas Accesibles. Inteligencia colectiva para una ciudad más caminable

CURSO ACCESIBILIDAD AL MEDIO FÍSICO (AMF) EN CLAVE DE DERECHO A LA CIUDAD. FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y URBANISMO - FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

GERMÁN GIL VÁZQUEZ
DRA. ALINE DA FONSECA Y CAMILO GENTA

PALABRAS CLAVE
ACCESIBILIDAD, VEREDAS, MONTEVIDEO, DERECHO A LA CIUDAD, DISCAPACIDAD, URBANISMO

Resumen

El presente artículo describe el desarrollo y resultados del Convenio Veredas Accesibles, una experiencia interdisciplinaria entre la Intendencia de Montevideo y la Universidad de la República actualmente en curso. Durante la pandemia, y a través de la integración de personas con discapacidad y el uso de herramientas digitales de mapeo, se relevó el estado de accesibilidad de las veredas de Montevideo. Los datos obtenidos mostraron disparidades importantes entre el centro y la periferia, y permitieron formular un índice de accesibilidad. La experiencia derivó en la reincorporación del tema accesibilidad en la formación académica universitaria de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU). El curso enmarcado en el paradigma psicosocial de la discapacidad y en el derecho a la ciudad comparte la estrategia de mejoras en políticas públicas urbanas basadas en datos. Este artículo expone la metodología, los desafíos, los aprendizajes y las proyecciones del proceso.

Tecnología para qué

¿A quién le importa la ciudad?, preguntaba el Grupo de Estudios Urbanos (GEU) en los años ochenta,[1] y afirmaba (con Piazzola de fondo) que la ciudad es concreción de lo nuevo a la vez que sustento de memoria colectiva, permanencia del pasado,

José Germán Gil Vázquez. Arquitecto egresado de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) de la Universidad de la República (Udelar) (1994), maestrando en Arquitectura. Actualmente trabaja para diversos organismos del Estado como profesional independiente, anteriormente ha estado vinculado a estudios de arquitectura relevantes. Integra Commitment Consultores desarrollando capacidades de gestión a través de Metodologías Ágiles y Lean Construction. Desde 2016 se desempeña como docente en la FADU-Udelar de TFC, es asesor de Construcción y coordinador de docentes del IT para TFC, Curso Transversal 3. Es responsable del convenio Veredas Accesibles firmado por la Facultad de Ciencias, la FADU y la Intendencia de Montevideo; y responsable del curso Accesibilidad al Medio físico en Clave de Derecho a la Ciudad en 2023, 2024 y 2025.

1. Dos videos imperdibles del GEU: *¿A quién le importa la ciudad?* (1983), https://youtu.be/XCy7hmvGAA0?si=cclvwUEUyOK6phcS; *Una ciudad sin memoria* (1980), https://youtu.be/on7cNVjzKNM?si=FyRn939yy5Wbv2dU

afirmación del presente y proyección de futuro. A nosotros nos importa y mucho, y vemos la ciudad como un lugar que resuelve conflictos en pugna: nuevos colectivos proponen medios alternativos de transporte y diversos usos del espacio público, generando tensiones y nuevos espacios de uso, o nuevos usos de espacios existentes.

Las veredas públicas, en general olvidadas en los proyectos de arquitectura y en el mejor de los casos diseñadas de apuro por el director de obra o resueltas por el capataz u obrero ejecutante —con descuido o desconocimiento de la norma UNIT de accesibilidad vigente—, van conformando las superficies de la ciudad por las que caminamos. La norma define pendientes y características físicas varias para asegurar un tránsito sin mayores dificultades para toda la población; sin embargo, el desconocimiento y la falta de fiscalización de su cumplimiento, así como la construcción sin atención al detalle, van creando barreras u obstáculos padrón a padrón de la ciudad.

Las veredas suman la mayor superficie transitable de la ciudad para peatones de perfiles diversos: turistas, niños y niñas, personas que precisan andadores o llevan carritos —ya sea porque vienen de la feria o porque trasladan a una criatura pequeña—. Increíblemente, de acuerdo al Digesto Municipal (Intendencia de Montevideo, 2001), esa enorme superficie de uso público está administrada por los propietarios de los padrones frentistas en lugar de por la ciudad. Es paradójico: los ciudadanos peatones pagamos tasas para mantener, entre otras, la circulación vial, pero no podemos andar por las veredas, pues no se controla la norma o los propietarios no pueden asumir los costos de construcción.

Las veredas no son solo sendas, también son pasarelas que unen barrios, cosen historias, generan intercambios entre ciudadanos. Pueden y deben ser mejores, tener remansos para el descanso o guías y señalética para el mejor disfrute de la ciudad.

A lo largo de mis trabajos profesionales aprendí la importancia de pendientes y resaltos, y a priorizar al peatón por sobre el auto. En 2019 tuvimos la posibilidad de conocer Barcelona, una ciudad en la que caminar o desplazarse con carritos o sillas de ruedas no es un problema.[2] Parte de estos aprendizajes los aplicamos en las veredas del centro cultural Crece Flor de Maroñas,[3] un proyecto edilicio en el que colaboramos con el plan ejecutivo y dirigimos luego para la Intendencia de Montevideo (IM). Con el impulso del barrio terminamos involucrando toda la manzana con policlínica, teatro, cancha de fútbol y plaza. En Flor de Maroñas no hay veredas, salvo en la manzana del Crece.

El contraste de Barcelona con Montevideo era abismal, y como nos importa Montevideo nos propusimos estudiar cómo administra y construye sus veredas esa ciudad. En 2020 pedimos una beca a CSIC con el aval de la Secretaría de Discapacidad de la Intendencia de Montevideo (SD-IM) que iniciando su período de gobierno dio su consentimiento.

2. Todas las veredas del área central son un billar, sendas y vados de granito correctamente tallados, pavimentos nivelados sin sobresaltos; nos sorprendió la cantidad de personas mayores usuarias de sillas de ruedas manejándose de manera autónoma en la ciudad, disfrutando de plazas o haciendo compras en los barrios.

3. Complejo Crece Flor de Maroñas: https://montevideo.gub.uy/areas-tematicas/cultura-y-tiempo-libre/complejo-crece-flor-de-maronas

Proyecto Ciudades Accesibles

Este proyecto, iniciado en junio de 2021, se enmarcó en el plan de desarrollo de políticas públicas propuesto por la Secretaría de Discapacidad (SD) de la Intendencia de Montevideo (IM). Los puntos de partida eran visibles para todos: el estado de las veredas de la ciudad de Montevideo es altamente deficitario, varios barrios de la ciudad carecen de veredas continuas de esquina a esquina, y los peatones, usuarios de coches de bebés, adultos mayores y personas en sillas de ruedas comparten la calzada con automotores sin ningún tipo de separación ni advertencia. En este sentido, el proyecto apunta al cumplimiento de uno de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la ONU, el objetivo 11: crear ciudades inclusivas, seguras y sostenibles.

OBJETIVOS

El objetivo general del Proyecto Ciudades Accesibles buscó contribuir al lema de gobernar con base en hechos, procurando un conocimiento serio del estado de situación de las veredas de la ciudad de Montevideo, con énfasis en su accesibilidad. Se desarrolló de manera precipitada e intensa por el impulso de Martin Nieves, director de la SD-IM, que al inicio de la pandemia nos convocó y consultó si nos animábamos a liderar el relevamiento de Montevideo (como queríamos hacer en el mencionado proyecto de investigación presentado a CSIC); contaríamos con el apoyo de la secretaria y los 150 trabajadores con discapacidad provenientes del llamado Oportunidad Laboral Plan ABC ¡que empezaban en 45 días! Aceptamos el desafío y trabajamos contra reloj, obviamente, la oportunidad era única.

El equipo técnico ad hoc lo conformaríamos inicialmente junto a la doctora Aline Da Fonseca,[4] la socióloga Soledad Canto (IM) y la estudiante de Arquitectura Inés Yerle; más tarde se sumó al equipo Camilo Genta, estudiante de FCIEN, meteorólogo con gran manejo de herramientas digitales de georreferenciación.

En ese trabajo efectuado entre 2020 y 2022 específicamente se buscó:

a. Realizar un relevamiento de información primaria de accesibilidad de las veredas, a escala departamental y diferenciado por municipios, incorporando trabajadores y personas de organizaciones sociales vinculadas a la SD.
b. Sistematizar e intercambiar los resultados obtenidos con el Gobierno departamental de Montevideo.
c. Sistematizar la información existente sobre discapacidad en la ciudad de Montevideo.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada fue de carácter mixto, articulando datos y herramientas cuantitativas y cualitativas a través de la triangulación de técnicas, usando algunos enfoques metodológicos participativos propuestos por ONU-Hábitat. El desarrollo del proyecto se puede separar en tres fases o etapas:

4. Aline es coautora de «Montevideo: espacios públicos. Diagnóstico, análisis y recomendaciones» para el BID y la IM en 2020.

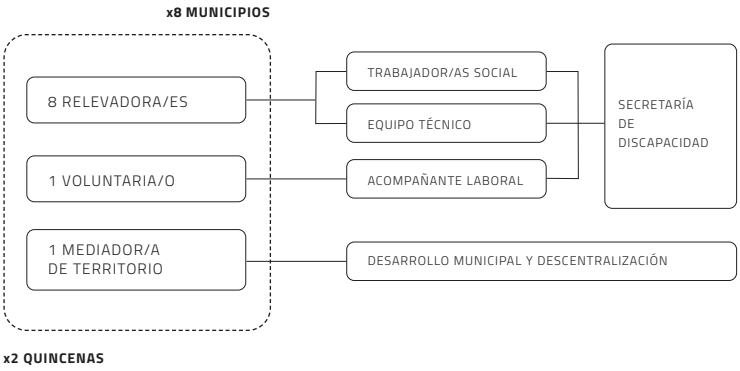


FIGURA 1. ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

1. elaboración del cuestionario y capacitaciones;
2. relevamiento-campo;
3. validación y construcción del índice de accesibilidad.

La primera etapa se centró en la capacitación del equipo y de los relevadores y en la transmisión de normas técnicas de accesibilidad y normativa departamental vigente. De forma paralela buscamos acceder a la información geográfica ya generada por la IM.

Fue un gran desafío organizar el trabajo de campo de más de ciento veinte personas que no contaban con conocimiento previo en la temática ni experiencia en la tarea de relevamiento; además, un porcentaje considerable de ellas tenían distintas discapacidades —auditivas, visuales, motrices—, así como dificultades de lectoescritura.

En las instancias de formación, en las que comenzaron a conformarse los grupos de trabajo por municipio, se dieron intercambios entre relevadores y equipo técnico que permitieron mejoras y ajustes al formulario. Los aportes de los trabajadores —a pesar de haber sido formados contra reloj por nosotros— nos permitieron clarificar los manuales de relevamiento y precisar con más claridad el objeto o pendiente a relevar, eso implicó simplificar y enriquecer el lenguaje técnico.

SOFTWARE

Para la recolección de datos se recurrió al software Kobo Toolbox, una herramienta multiplataforma de acceso libre que permite realizar relevamientos en simultáneo, geolocalizar y agregar imágenes de los puntos estudiados. Se utilizaron como herramienta para operativizar el relevamiento de datos los teléfonos celulares de los participantes, para luego trabajar desde la nube con los datos obtenidos.



FIGURA 2. CAPACITACIONES A LOS RELEVADORES DEL PLAN ABC POR PARTE DEL EQUIPO TÉCNICO, JUNIO-JULIO 2020. EN PRIMER PLANO, MARTIN NIEVES, DIRECTOR DE LA SD IM, FLORENCIA COCHUBEY, ALINE DA FONSECA, SOLEDAD CANTO. FOTOGRAFÍA DE GERMÁN GIL



FIGURA 3. CAPACITACIONES A LOS RELEVADORES DEL PLAN ABC POR PARTE DEL EQUIPO TÉCNICO, JUNIO-JULIO 2020, LOS MÓVILES CON LA APLICACIÓN DE KOBO. FOTOGRAFÍA DE GERMÁN GIL

Los datos relevados con Kobo se convierten en capas de información con QGIS, un software libre para análisis, graficación de datos y mapeos.

Creamos entonces para cada vereda un ID (número identificador) para definir y planificar las zonas a relevar y generar salidas gráficas en PDF, fundamentales para guiar a los relevadores en el trabajo de campo. Ese ID quedó incorporado al Sistema de Información Geográfica (SIG) de la IM.

RECALCULANDO

Para definir las zonas a relevar, en un primer momento se adoptó un criterio de cercanía con centros educativos, hospitales y policlínicos, alcaldías, espacios públicos, oferta cultural, comercios y necesidades o pedidos específicos de los municipios. Luego, por la rapidez de avance que presentaron los grupos de relevamiento, se cambió el criterio, y se tomó la lógica de expandir en forma



FIGURA 4. PRUEBAS DEL SOFTWARE KOBO TOOLBOX EN LAS INMEDIACIONES DE LA INTENDENCIA, ANTE LA CARENCIA DE RECURSOS PARA COMPRAR CINTAS MÉTRICAS SE USARON CAÑOS DE PVC DE 120 CM PARA VERIFICAR ANCHOS DE PASO, ESO LUEGO EVITÓ ERRORES DE MEDICIÓN. FOTOGRAFÍA DE GERMÁN GIL



FIGURA 5. EJEMPLOS DE LAS FOTOGRAFÍAS TOMADAS POR LOS RELEVADORES: EN ESTE CASO, «PENDIENTE EXCESIVA»

de mancha, cubriendo todas las áreas posibles durante los seis meses que los trabajadores tenían contrato.

Una vez finalizado el relevamiento se realizó la validación de los datos. De 17.876 veredas relevadas, 16.845 (94,2 % de la muestra inicial) pasaron el control de calidad y se aceptaron como válidas.

Se relevó bastante más de la mitad de las veredas de la ciudad y existen más de cincuenta mil imágenes geolocalizadas.



FIGURA 6. PRIMERAS MEDICIONES YA EN TERRITORIO, EN ESTE CASO, «ANCHO ÚTIL»

Luego de validados y procesado los datos y a efectos de generar un plano de lectura fácil tipo semáforo, propusimos un índice cuya fórmula paramétrica recoge lo sustancial de las variables que facilitan la circulación peatonal o por medios asistidos (cochecitos de bebés, sillas de ruedas, andadores, etcétera). Es un índice ponderado con base en superficie, ancho, rampa y peligros, que toma en cuenta los elementos determinantes para un desplazamiento disfrutable en términos de accesibilidad universal y condiciones bajas de riesgo para todos los habitantes de la ciudad. La fórmula se explica en profundidad en el informe final del relevamiento.

La conjunción de variables se sintetizó en cinco rangos de accesibilidad de muy mala a excelente:

- Muy mala (0 a 19 %);
- Mala (20 a 39 %);
- Regular (40 a 59 %);
- Buena (60 a 79 %);
- Muy buena o excelente arriba de 80 %.

De manera general, se puede visualizar la accesibilidad de las veredas por municipio. Con base en los promedios generales, los mejores índices se encuentran en los municipios céntricos B, CH y C respectivamente, y los peores, en los periféricos G, F, D y A respectivamente. Debajo se presenta el mapa del índice de accesibilidad de las veredas de Montevideo, el criterio de colores es verde para «adecuado», amarillo para «regular», rojo para «malo».

Los datos obtenidos en el relevamiento (Gil et al., 2022) confirman que el estado de las veredas de Montevideo presenta mayoritariamente estados regular y bueno en los barrios y municipios del centro administrativo y de la franja costera. Esta situación se deteriora progresivamente hacia la periferia de la ciudad. Si bien la conclusión resulta lógica en términos de desarrollo urbano —en el que los sectores de ciudad consolidada más estructurados canalizan más recursos—, pasa a explicitar una situación asimétrica y contradictoria

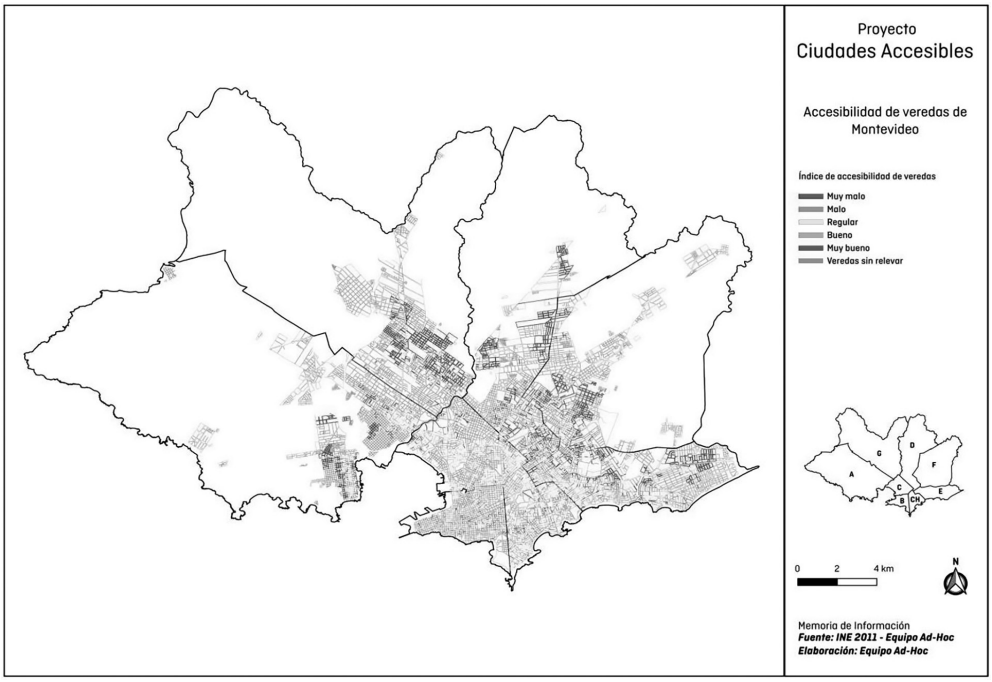


FIGURA 7. MAPA ÍNDICE ACCESIBILIDAD DE VEREDAS EN MONTEVIDEO

importante cuando se compara la distribución geográfica de los sectores donde residen la mayoría de ciudadanos con discapacidades. Es decir, existe una relación inversa entre los municipios con mayor concentración de personas con discapacidad y la accesibilidad en las veredas. En los municipios con mayor porcentaje de personas con discapacidad motriz severa y, por tanto, donde es más necesaria la accesibilidad de los trayectos, es donde las veredas están en peor estado.

La ciudad es dinámica y cambiante, y es muy importante garantizar el goce de derechos y el acceso a los recursos necesarios para desarrollar una vida plena en todos sus territorios. El haber incorporado a la recolección de datos a personas con discapacidad nos permitió crecer como personas y devolver ciudadanos empoderados con conocimiento de sus derechos, con curiosidad y datos para mejorar el entorno, con conocimiento de las vías administrativas para la resolución de problemas o demandas futuras.

El mantenimiento de la base de datos actualizada con las nuevas obras compete a la Intendencia y será sin dudas un gran auxilio a las herramientas de planificación basadas en datos fidedignos. Recientes programas lanzados desde la comuna, como Plan ABC o Veredas y Camino a Clase, están basados en el conocimiento previo de la realidad.

Convenio Ciudades Accesibles (FADU - FCIEN - IM)

Con el objetivo de continuar trabajando sobre el tema, el Equipo Ad Hoc y la Intendencia resuelven impulsar un convenio con la Udelar para actualizar la información con la colaboración de estudiantes y docentes de las Facultades de Arquitectura y Ciencias, lo que deriva en la firma de un convenio específico.

OBJETIVOS

Incorporar la temática de la accesibilidad en la formación de los estudiantes de todas las carreras de la Facultad de Arquitectura y Escuela Universitaria Centro de Diseño, buscando dialogar con los contenidos de la Geografía Urbana con énfasis específico en las distintas formas de apropiación de la ciudad.

Explorar el uso de algunas herramientas digitales y de control de procesos de obras a nivel urbano.

Desde la aprobación de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas en el año 2006, (ONU, 2006) se ha ido consolidando e internalizando por todos un nuevo paradigma de la discapacidad: el paradigma social de la discapacidad. Este concibe a las personas con discapacidad desde un enfoque integral biopsicosocial y apunta hacia una integración completa de esta población en todas las esferas de la vida en la sociedad, aportando a la creación de un mundo más pleno e igualitario.

Este nuevo paradigma social obliga a replantear los abordajes desde todas las disciplinas. El diseño y la construcción de la realidad construida no escapan a esta influencia, por el contrario, las barreras de accesibilidad (físicas y comunicacionales) son centrales en la generación o no de oportunidades (bienes y servicios), posibilitando o desmotivando la circulación y movilidad autónomas, fomentando u ocasionando pérdidas de oferta en materia de inclusión y desarrollo igualitario.

CAMPOS DEL SABER DEL CONVENIO

- El convenio abarca las siguientes áreas de conocimiento:
- El estudio de las normas UNIT existentes, su estado legal de obligatoriedad e implicancias en los proyectos.
- Prácticas de relevamiento de campo sistemáticas de los principales obstáculos que presenta el entorno construido.
- El análisis de las condiciones ergonométricas que demandan las normas de accesibilidad, focalizado en espacios interiores.
- El análisis de los sistemas de comunicación inclusivos existentes, los lenguajes táctiles, las tipografías y símbolos adecuados para todas las personas.
- El análisis de las herramientas de mapeo de datos geográficos y su interacción con las bases de datos abiertos existentes.
- Análisis crítico de las soluciones constructivas ensayadas hasta la fecha.

Curso Accesibilidad al Medio Físico 2023 y 2024

Como resultado del convenio se dictaron ya dos cursos de Accesibilidad al Medio Físico, en clave de derecho a la ciudad (AMF) en 2024 y 2023.

EQUIPO DOCENTE

Se conformó el equipo docente en ambas facultades: como responsables del convenio Germán Gil por la FADU (G3) y Aline da Fonseca (G2) por la FCIEN; como colaboradores, Victoria de Álava (G1) curso de 2023, Inés Yerle (G1) curso de 2024 y Camilo Genta (G1) por la FCIEN.

Como docentes invitadas, contamos con la participación de la arquitecta Teresita Amarillo, referente en accesibilidad, y las docentes de la Escuela Universitaria Centro de Diseño Virginia Piñeyro y Mariana Rodríguez. A su vez, se abordó la sistematización de sitios de acceso a datos y metadatos con miras al análisis y la evaluación de políticas públicas brindado por la socióloga Soledad Canto.

El dictado del curso se efectuó en la FADU ambos años, y como ejes de análisis se tomaron policlínicas municipales de la periferia y al año siguiente los pasos a nivel del nuevo ferrocarril central en áreas muy pobladas de la ciudad. Se contó también con la participación de técnicos de la IM y de distintos organismos del Gobierno de la ciudad (División Transporte, Área de Salud, Municipios varios, entre otros). Los datos recabados permiten actualizar la base de datos del relevamiento de 2021-2022.

El intercambio con actores no universitarios provenientes de los cuadros funcionales de la IM ha enriquecido el debate y ha aportado una perspectiva generacional más amplia de los problemas abordados y sus vías de solución.



FIGURA 8. PIEZAS DE DIFUSIÓN CURSO AMF 2023



FIGURA 9. CLASE DE PROFESORA INVITADA TERESITA AMARILLO, CURSO AMF 2022.
FOTOGRAFÍA DE INÉS YERLE



FIGURA 10. COMPARSA BALELE EN LA FADU

DESTACAMOS PARA LA FACULTAD

Gracias al apoyo de la SD-IM nos visitó la comparsa Balele, integrada por personas con diferentes discapacidades, quienes intercambiaron con los estudiantes sobre accesibilidad y transmitieron su experiencia en los diferentes desplazamientos, las precauciones y los tiempos que les insume desplazarse. Luego recorrimos juntos el edificio de la facultad, verificando las barreras que presenta y qué aspectos deberían considerarse o mejorarse.

A impulsos de Teresita Amarillo, en 2024 se realizaron recorridos con vendas en los ojos y bastón de guía para personas con baja o nula visión. Estos intercambios sensibilizan en profundidad y, sin dudas, generan técnicos preocupados por incluir siempre, con más atención al detalle, que van a crear mejores edificios y mejor ciudad.



FIGURA 11. SALIDAS DE CAMPO CON ESTUDIANTES DEL CURSO Y TÉCNICOS DE LA IM

La difusión del curso dentro de la estructura municipal por parte de la SD-IM permitió incorporar funcionarios que asistieron a la capacitación y enriquecieron las clases contrastando intervenciones del campo teórico con lo que sucede en la gestión real, las prioridades y modalidades de gestión. Esto es altamente formativo para nuestros jóvenes estudiantes, que en general se encuentran muy alejados de los aspectos burocráticos que implica la gestión de gobierno y el control del gasto.

Curso Accesibilidad al Medio Físico 2025

En la actualidad logramos firmar un nuevo convenio breve, de un año, para continuar con el curso de Accesibilidad al Medio Físico que se dictó en el segundo semestre de 2025.

En la edición 2025, el objetivo central fue trabajar sobre la accesibilidad de cuatro cooperativas de vivienda de FUCVAM —Covicentella, Covibaza, Coviamar y Zona 6— y su entorno inmediato, entendiendo que la accesibilidad no termina en la puerta de un edificio: también en la vereda, la esquina, la parada, la iluminación, los cruces y los servicios del barrio. Para llevar adelante el curso contamos con el apoyo de la Secretaría de Discapacidad de la Intendencia de Montevideo, fortaleciendo el vínculo entre universidad, territorio y políticas públicas. Asimismo, enriquecimos el proceso con coloquios y la participación de invitados/as referentes, tanto en normativa como en experiencias cooperativas y enfoques técnicos:

Arq. Laura Bozzo (IT), Arq. Lucía Anzalone (CV) y Arq. Teresita Amarillo (SAU–UNIT), cuyas contribuciones aportaron criterios, casos y perspectivas clave para aterrizar los conceptos en decisiones proyectuales concretas, especialmente en torno a la normalización técnica, su aplicación y su vínculo con el derecho a la ciudad.

El concepto de derecho a la ciudad será la base epistemológica para abordar nuestra realidad urbana como proceso continuo donde se ejerce y reconstruye la ciudadanía. Así servirá de base conceptual para abordar los derechos de movilidad y accesibilidad en cuanto a principios fundamentales de la vida urbana.

Conclusiones

Nos parece que la atención al diseño universal o diseño inclusivo sin barreras tiene tal relevancia que debería incorporarse en los cursos de grado de arquitectos, diseñadores gráficos, industriales, entre otros, quienes mediamos entre el espacio exterior y las condiciones climáticas o el medio y la gente, posibilitando o negando posibilidades de usos.

En la medida en que continuamos trabajando en el tema y recorriendo Montevideo, reafirmamos la vigencia de las conclusiones del *Informe Veredas Accesibles* (Gil et al., 2022), en el sentido de que el gobierno de la ciudad es quien debe asumir la obra de veredas.

Trabajando sobre el tema se disparan nuevas oportunidades: en lo material por ejemplo explorar nuevas baldosas de mayor tamaño con vidrio reciclado o pavimentos permeables.

Debemos apostar a un enfoque global que atienda los reclamos de los organismos territoriales de vecinos, las lógicas de producción y priorización que deben guiar la acción de gobierno y también las miradas del urbanismo táctico, restando área de calzadas a los autos en las zonas periféricas para devolverlas a la ciudad como vías de circulación peatonal.

Hoy ya finalizando los entregables del convenio 2025 estamos elaborando una propuesta de convenio más ambiciosa de carácter Interinstitucional, a través de reuniones que estamos manteniendo con Ministerios y gobiernos municipales con el apoyo del Centro de Sustentabilidad[5]. Aspiramos a obtener recursos que nos permitan trabajar a mediano plazo abordando de manera integral aspectos de accesibilidad en sitios de interés turístico, complejos habitacionales y cooperativas, así como en espacios públicos.

Agradecimientos

Nuestra preocupación fundamental es generar belleza sin barreras, accesible para todas y todos. En ese sentido, agradecemos a los docentes del curso y a la FADU en su conjunto; al Centro de Sustentabilidad, encabezado por Adriana Piperno, por haber acogido el convenio y acompañarnos en su gestión junto a



FIGURA 13. ANALIZANDO EL TRABAJO DE RELEVAMIENTO EFECTUADO EN MODALIDAD TALLER. FOTOGRAFÍA DE GERMÁN GIL

todos los servicios de Facultad —el IT, Contaduría, Convenios, Decanato, Comisión de Carrera, Personal, Patio, Soporte, Biblioteca, entre otros—. Hacemos extensivo el agradecimiento a la FCIEN y a la Intendencia de Montevideo, sin cuyo aporte no habría sido posible llevar adelante esta experiencia docente transversal con un componente de extensión.

Que el tema persista e ingrese a los cursos regulares de proyecto es un objetivo deseable para quienes entendemos la ciudad desde la importancia del buen diseño universal.

- Introducción al derecho a la ciudad
- Paradigma psicosocial de la discapacidad
- Introducción a la accesibilidad
- Parámetros antropométricos: ergonomía
- Entorno urbano

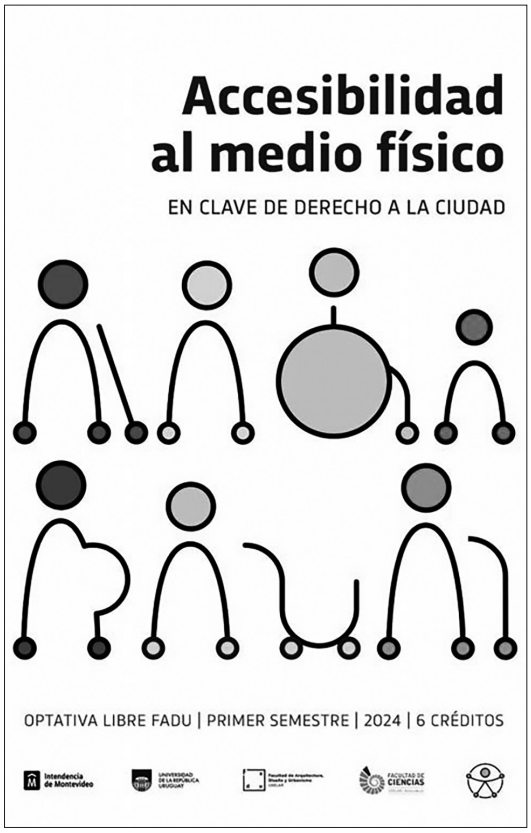


FIGURA 14 AFICHE CURSO AMF 2024 Y CONTENIDOS PRINCIPALES. DISEÑO ISABEL CABEZUDO

- Paradigma de movilidad
- Herramientas de análisis urbano
- SIG - Kobo Toolbox
- La normalización técnica como guía
- Norma UNIT 200 en la ciudad y en edificaciones

Referencias bibliográficas

Gil, G., Da Fonseca, A., Canto, S., Yerle, I. y Genta, C. (2022). *Informe final Veredas Accesibles Montevideo, 2021-2022*. https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/veredasaccesiblesinformefinaljulio2022-01.pdf

Intendencia de Montevideo. (2001). Digesto Municipal. Vol II. Título I. *De las veredas*. https://normativa.montevideo.gub.uy/articulos/59272

Organización de la Naciones Unidas [ONU]. (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf

Trabajando desde el Barrio, una web colaborativa de impulso laboral comunitario

JESSICA BERÓN

Licenciada en Diseño de Comunicación Visual por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República, y maestranda en Diseño de Interacción y Experiencia de Usuario en la Universitat Oberta de Catalunya. Desde 2013 se desempeña como docente de tecnologías web, mientras desarrolla su actividad profesional como diseñadora. Le interesan especialmente los proyectos que exploran nuevas formas de interacción y aportan a la experiencia social y colectiva.

PALABRAS CLAVE

DISEÑO DE PLATAFORMA DIGITAL COLABORATIVA, COPRODUCCIÓN DE SABERES, UNIVERSIDAD Y COMUNIDAD, INICIATIVA BARRIAL, CRISIS DEL COVID-19 EN URUGUAY

Resumen

Trabajando desde el Barrio es una plataforma web creada como respuesta a la emergencia social y sanitaria ocasionada por el coronavirus en Uruguay. El proyecto surge de forma colaborativa, bajo la construcción conjunta de integrantes del Colectivo de Gestión de Espacio Plaza - Punta de Rieles y docentes de la Universidad de la República, con el objetivo de reunir y dar visibilidad a información de índole laboral para la comunidad de los barrios del Municipio F de Montevideo. La herramienta, diseñada para ser funcional en diversos dispositivos, facilita la conexión entre vecinas y vecinos que buscan empleo o necesitan servicios y quienes los ofrecen. Desde su lanzamiento ha contribuido a mejorar la calidad de vida en el territorio, consolidándose como un ejemplo de colaboración interdisciplinaria y compromiso social de la Universidad en contextos de crisis.

Introducción

Hacia finales del año 2020, en plena emergencia social y sanitaria, nació una innovación colectiva en el corazón del barrio Punta de Rieles en alianza con la Universidad de la República (Udelar). El proyecto surgió con el propósito de combatir el impacto económico de la crisis, conectando vecinas y vecinos del Municipio F con ofertas de trabajo y servicios disponibles en esa zona metropolitana de la

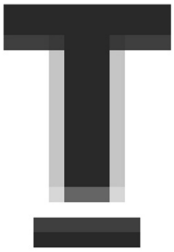


FIGURA 1. DISEÑO DE MARCA PARA EL PROYECTO TRABAJANDO DESDE EL BARRIO. LA ANIMACIÓN TITILANTE QUE PUEDE VERSE EN LÍNEA REFUERZA EL CONCEPTO CENTRAL DE LA PLATAFORMA: LA IDEA DE «ESTAR TRABAJANDO» EVOCA MOVIMIENTO, ACTIVIDAD CONSTANTE Y COLABORACIÓN EN CURSO.

ciudad de Montevideo. Un equipo de trabajo interdisciplinario, interuniversitario e interinstitucional —constituido por el Colectivo de Gestión de Espacio Plaza - Punta de Rieles y docentes del Programa Integral Metropolitano (PIM), de la Facultad de Ingeniería (FING) y de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) de Udelar— conceptualizó, diseñó y desarrolló la plataforma web llamada Trabajando desde el Barrio.

Para entender lo que es, lo que ha brindado y lo que sigue aportando la concreción de este proyecto colaborativo de extensión, es necesario repasar su génesis y acercarse a los actores que inicialmente dieron vida a este producto de la cocreación cultural y el uso socialmente valioso del conocimiento.

El PIM de la Udelar trabaja desde 2008 en un modelo participativo desde el territorio, en zonas de la región noreste de Montevideo y parte de Canelones. Institucionalmente depende del Prorrectorado de Extensión y Programas Integrales. Como detalla su web, los objetivos fundamentales del programa son: integrar prácticas de forma coordinada en el territorio; tomar como punto de partida los problemas que surgen de la realidad cotidiana; promover la participación activa de todos los actores involucrados; coordinar y aprovechar diversos recursos disponibles; construir soluciones colectivas frente a las problemáticas detectadas; aportar al bienestar y la mejora en la calidad de vida de la comunidad; y fortalecer los lazos entre la Universidad y el entorno comunitario.

Por otro lado, a pasitos de ruta 8, en un sitio con larga trayectoria de trabajo comunitario, ubicado entre las calles Benjamín Disraeli, Leonardo Da Vinci, José Martínez Ruiz Azorín y Policarpa Salavarrieta, a principios de 2020 comienza a funcionar el querido Espacio Plaza en su modalidad actual. La iniciativa consiste en un espacio público ubicado en el Municipio F, que funciona gracias al esfuerzo de un conjunto de vecinas y vecinos de Punta de Rieles que detectaron la necesidad de contar con un lugar físico para la realización de actividades culturales, sociales, recreativas y deportivas, abiertas y gratuitas, en este barrio montevideano.

Por tratarse de un espacio cultural y comunitario, punto de encuentro y participación barrial, el Colectivo de Gestión de Espacio Plaza sintió la necesidad de sumar a sus objetivos la urgencia de dar respuesta a la vulnerabilidad laboral y el desempleo que sufrían vecinas y vecinos como consecuencia de la crisis sanitaria



FIGURA 2. ILUSTRACIÓN IDENTITARIA DEL PROYECTO. SE BUSCÓ GENERAR UNA PIEZA DE TRAZO SIMPLE Y CALIDAD EXPRESIVA CON RELACIÓN AL CONCEPTO 'BARRIO METROPOLITANO DE MONTEVIDEO'. LA IMAGEN PLASMA, A TRAVÉS DE LÍNEAS Y PLANOS DE COLOR, OBJETOS FÁCILMENTE RECONOCIBLES DEL ENTORNO BARRIAL URBANO MONTEVIDEANO: CASITAS, CONTENEDORES, BANCOS Y COLUMNAS DEL ALUMBRADO DE PLAZAS, LA SILUETA SUGERENTE DE LOS EDIFICIOS ALTOS DE MONTEVIDEO O LEJOS Y DE FONDO EL ABRAZO DE UN CIELO CELESTE TÍPICAMENTE URUGUAYO.

y social ocasionada por la pandemia del 2020. Se organizaron para enfrentar la dificultad económica, con un conjunto de iniciativas dirigidas a dar apoyo concreto a los habitantes del barrio y de los barrios linderos. Se creó una red de comunicación materializada en una planilla en la popular herramienta Drive de Google, a través de la cual se pudieran conectar personas que ofrecieran productos y servicios con quienes los necesitaran. Una iniciativa sencilla y resolutiva, que tras su implementación comenzó a evidenciar algunos inconvenientes. También estuvo presente la alternativa de difundir ofertas de trabajo a través de las redes sociales de las organizaciones comunitarias que tuvieran presencia en los barrios del Municipio F.

Mientras tanto, y en este mismo contexto, el PIM se abocó a identificar las distintas realidades del territorio, con el propósito de brindar un acompañamiento cercano a esta acción particular impulsada por integrantes de Espacio Plaza. En un esfuerzo por apoyar la causa y aportar a la comunidad, el Programa inició la articulación con los distintos servicios —facultades e institutos— de la Udelar, invitando a poner en diálogo sus conocimientos y aportar a la creación de una solución tecnológica más completa, visible y funcional. La propuesta inicialmente fue convocar a docentes de la FING y de la FADU para crear un proyecto para ser presentado ante la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (CSEAM).

Así nació Trabajando desde el Barrio, con un enfoque horizontal y participativo, que propuso desarrollar conjuntamente una tecnología que permitiera la difusión e interacción de las personas del barrio en lo que respecta al trabajo. Desde la Udelar, participaron en la propuesta: por el PIM, la Asist. Mag. D.I. María Schmukler y Prof. Adj. Mag. Marcelo Pérez; por el Instituto de Computación de la



FIGURA 3. BOCETOS WIREFRAME DE LA PÁGINA DE INICIO, PROCESO DE DISEÑO DEL SITIO WEB

FING: Prof. Adj. Dr. Gonzalo Tejera, Prof. Adj. Dr. Matías Richart y Asist. Ing. Federico Rivero; por la FADU: Ayud. Guillermo Lago por el Servicio de Investigación y Extensión, y quien escribe, Jessica Berón, por el Instituto de Tecnologías, por entonces docente asistente de la unidad curricular Producción Audiovisual Interactiva de la Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual.

Pensando y construyendo una forma de trabajo conjunto

Estas fueron algunas de las preguntas que se hicieron durante el inicio del proceso y se anotaron en las primeras minutas de las reuniones: ¿Quiénes participarían y en qué modo? ¿Qué roles tendría cada uno? ¿Qué forma se le daría a la herramienta? ¿Qué objetivos debería cumplir? ¿Qué contenidos debería tener? Y no menos importante: ¿Cómo sería su posterior gestión? Partiendo de la premisa de que cada conocimiento tenía su especificidad e importancia para el proyecto, se propuso un trabajo de colaboración profunda e integración de saberes, bajo un enfoque horizontal e interdisciplinario, en un diálogo real para construir algo nuevo. Más allá de la suma de las partes, ese diálogo, enfoque y forma de trabajar integraban a la academia con el conocimiento de las vecinas y vecinos que impulsaron en primera instancia la iniciativa local, y quienes realmente entendían mejor las necesidades de los habitantes del territorio.

Entre los objetivos y valores del proyecto se planteaba: brindar una herramienta digital gratuita para empoderar el empleo local, especialmente en barrios con menos oportunidades ante una crisis de magnitud como la ocasionada por

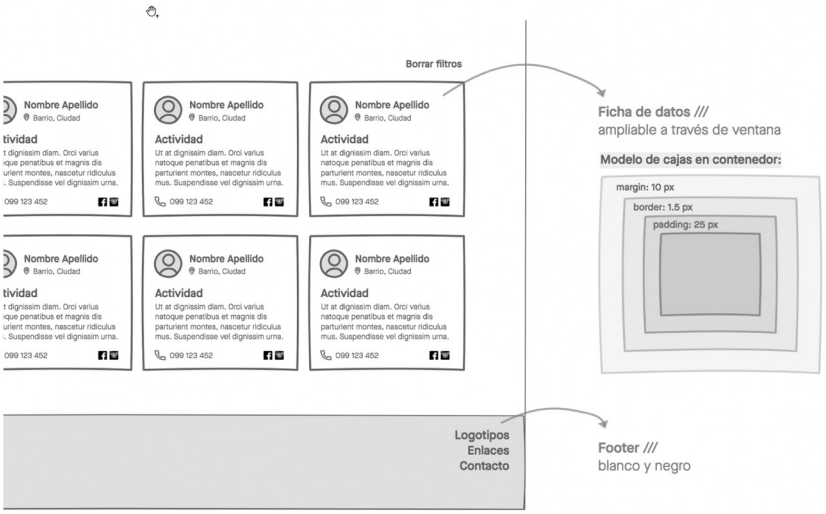


FIGURA 4. DETALLES WIREFRAME Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS TARJETAS DE INFORMACIÓN

el coronavirus; fomentar la articulación entre la comunidad universitaria y las organizaciones barriales, promoviendo el intercambio entre el saber popular y los múltiples enfoques profesionales; y contribuir a la integración social desde el territorio a través de un vínculo sostenible entre los residentes y la Universidad. El propósito primordial de este proyecto era satisfacer la necesidad de centralizar y visibilizar información, a partir de una propuesta inclusiva de fácil administración y visible para todos los públicos y dispositivos.

Se optó por la construcción de un sitio web responsive —capaz de adaptarse automáticamente al tamaño de pantalla y al dispositivo de acceso, ya sea una computadora de escritorio, tablet, ceibalita o teléfono móvil—, desarrollado a partir de un gestor de contenidos (CMS, por sus siglas en inglés Content Management System) de fácil utilización, como WordPress. Mediante este sistema, sería posible que un usuario administrador cargara la información suministrada previamente por las personas interesadas a través de un formulario. De este modo, cualquier persona con mínimas competencias digitales y en posesión de un dispositivo electrónico conectado a internet podría sumarse para ofrecer o buscar trabajo y asesoramiento laboral.

Hacia una estrategia de comunicación visual

Desde el aporte del diseño de la interfaz (UI) y la experiencia de usuario (UX), la herramienta debía ser lo más simple posible, tanto en lo visual como en lo funcional.

El diseño funcional del sitio se basó en el concepto de un buscador que ofrece al usuario tarjetas de contenido con los datos personales de contacto y la información proporcionada.



FIGURA 5. MOCKUP DEL SITIO WEB FINALIZADO

Se definieron categorías basadas en características comunes, con el objetivo de facilitar la navegación y la búsqueda. Se diseñó una interfaz intuitiva, donde la disposición de los elementos en página estuviese pensada para guiar al usuario de forma natural hacia la acción; con componentes interactivos mínimos: tan solo tres campos iniciales en pantalla —un campo para escribir palabras clave, un selector por barrio y un selector de categorías— seguidos de un botón de búsqueda. Se estableció el uso de las taxonomías: animales, cocina, construcción, cuidados, deporte, educación, eventos, limpieza, música, reparaciones, salud, vestimenta y otros servicios, para ordenar lo que se ofrecería. Así se permitió difundir capacidades laborales, desde oficios como costura, cuidados, reparación o servicios varios, hasta mano de obra comunitaria. Por ejemplo, se fueron incorporando personas que ofrecían arreglos de costura y confección de tapabocas, poniendo en valor nociones y oficios locales en un momento de crisis económica y aislamiento social, en el que un recurso cercano podía ser apreciado de forma invaluable.

La principal característica estética de la plataforma sería un diseño limpio y ordenado, por lo que se definió un esquema de pocos colores y recursos visuales, priorizando la claridad y la simplicidad para evitar distracciones y facilitar su uso. El sitio web fue diseñado con una paleta tipográfica integrada por las populares fuentes de uso libre y gratuito Montserrat —sans serif geométrica, moderna, con formas redondeadas y equilibradas, muy buena presencia y legibilidad en títulos y textos cortos, ideal para su uso en sitios webs limpios— y Roboto —de estilo sans serif humanista, que mezcla trazos geométricos con curvas abiertas y suaves, cálida y funcional, altamente legible en pantallas, ideal para cuerpos de texto largos—, junto a una ilustración de fondo, creada especialmente para el caso como recurso identitario y expresivo. Aún hoy se encuentra operativo y disponible a través de la dirección www.trabajandodesdeelbarrio.edu.uy

¿Cómo funciona? A continuación se presentará el funcionamiento de esta herramienta, para entender el paso a paso operativo de esta solución práctica para la comunidad.

1. Se accede al sitio web.
2. Se solicita la inclusión en «Quiero ser parte», a través de un formulario, ya sea para ofrecer un servicio o buscar trabajo.
3. Las solicitudes se gestionan por parte de la comunidad a través de miembros de Espacio Plaza, los equipos universitarios acompañan desde lo técnico.
4. Se puede consultar la sección «Asesoramiento», por información sobre derechos y relaciones laborales.
5. Una vez aceptada la inclusión, el usuario administrador del sitio publica la información.
6. Luego, quien navega en la web puede utilizar los campos de búsqueda por palabra clave, barrio o categoría.
7. El resultado se ofrece en tarjetas de información con los datos básicos necesarios para el contacto, acompañados de una pequeña imagen a modo de avatar.

Impacto y repercusiones

> «El proyecto nació de la necesidad de conectar a los vecinos con ofertas laborales y asesoramiento, haciendo uso de las tecnologías para fortalecer la economía local y social», (Colectivo de Gestión Espacio Plaza - Punta de Rieles, 2020).

> «Gracias a la plataforma pude visibilizar mi emprendimiento y conectar con vecinos que necesitaban mis servicios, lo que me permitió mantener mi trabajo en tiempos difíciles», vecina de Espacio Plaza (Colectivo de Gestión Espacio Plaza - Punta de Rieles, 2020).

> «Sí, uno viene con unos conocimientos académicos. Sí, uno viene con una serie de ideas. Sin embargo, tienes que aprender que no existe una solución universal para todo» (Álvarez, entrevista en UNI Radio, 2021).

> Me motiva la búsqueda de una red. [...] Vivimos en sociedad y me pareció interesante estar en un grupo donde hay otros emprendedores, donde compartimos las mismas inquietudes, las mismas dudas, compartimos la misma problemática, más allá de que nuestros emprendimientos sean diferentes. (Reig, testimonio en UNI Radio, 2021)

Tras su lanzamiento, se generaron instancias de coordinación, ampliación de prestaciones e integración de otros servicios de la Udelar que aportaron tanto en información como en formación: se concretaron acuerdos con la Facultad de

Ciencias Económicas y de Administración —a través de la propuesta piloto Ventanilla Integral—, así como con las prácticas estudiantiles de la unidad curricular Metodología de la Extensión de la carrera Relaciones Laborales de la Facultad de Derecho, y con la unidad curricular Objeto, Método y Acción para el Desarrollo, de la Facultad de Ciencias Sociales.

Este proyecto representa un modelo de acción colectiva y territorial, alineado con otras iniciativas comunitarias exitosas en nuestro país, que se centran en la participación ciudadana y el desarrollo local sostenible, evitando soluciones institucionales verticales. Y en particular, en este caso se destaca el rol activo de su comunidad. En cuanto al impacto comunitario, la visibilización de las capacidades locales fortaleció el entramado económico barrial, desde lo micro y lo local. El posterior aporte de asesoramiento y orientación en materia de derechos y relaciones laborales contribuyó a la profesionalización y el fortalecimiento de varios emprendimientos y emprendedores de la zona. La página www.trabajandodesdeelbarrio.com fue lanzada oficialmente el sábado 17 de octubre de 2020 en un evento festivo y abierto al público en Espacio Plaza de Punta de Rieles.

Trabajando desde el Barrio es una herramienta tecnológica pensada, diseñada y desarrollada en el contexto de la emergencia social y sanitaria iniciada en marzo de 2020, que continúa vigente hoy dando frutos cinco años después de su gestación. Participar en la creación de esta plataforma me permitió entender mejor las realidades locales y cómo la tecnología puede mejorar el trabajo colaborativo desde las prácticas cotidianas.

Referencias bibliográficas

Colectivo de Gestión Espacio Plaza - Punta de Rieles. (2020). Documento interno sobre el proyecto Trabajando desde el Barrio [Fuente interna].

UNI Radio. (4 de noviembre de 2021). *Cientotrés PIM: Trabajando desde el barrio* [Programa de radio]. https://www.uniradio.edu.uy/2021/11/cientotres-trabajando-desde-el-barrio-2/

Webgrafía

Programa Integral Metropolitano. https://pim.udelar.edu.uy/portal/home/

Universidad de la República. (17 de octubre de 2020). Trabajo colaborativo de la Udelar y la comunidad crea plataforma web. https://udelar.edu.uy/noticias/trabajo-colaborativo-de-udelar-y-la-comunidad-crea-plataforma-web

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. (3 de noviembre de 2020). *Trabajando desde el Barrio*. https://www.fadu.edu.uy/coronavirus/linea-de-trabajo-covid19/trabajando-desde-el-barrio

Facultad de Ingeniería. (7 de octubre de 2020). Aplicaciones solidarias basadas en sistemas de gestión de contenido. https://open.fing.edu.uy/courses/asbsgc/2/

Emergencia sanitaria: experiencias de extensión universitaria en los barrios de Casavalle y Casabó (2021-2025)

MARIANA CÁCERES, JESSICA MESONES

PALABRAS CLAVE

DERECHO AL SANEAMIENTO, EQUIDAD TERRITORIAL, VIVIENDA DIGNA, FORMACIÓN TECNOLÓGICA, ACCIÓN COMUNITARIA

Mariana Cáceres. Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar, 2008); magíster en Tratamiento y Depuración de Aguas Residuales por la Escuela de Posgrado de Ingeniería y Arquitectura Inenka (2023); especialista en Didáctica de la Educación Superior por la Universidad Claeh (2025); docente de la unidad curricular Acondicionamiento Artificial e Instalaciones 1, del Instituto de Tecnologías (FADU-Udelar).

Jessica Mesones. Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar, 2018); maestranda en Manejo Costero Integrado (CURE-Udelar, cohorte 2022); diplomada en Bioarquitectura por la Universidad Tecnológica Nacional (Argentina, 2025); docente del Instituto de Tecnologías, del Centro de Vivienda y Hábitat de la FADU y del curso de educación permanente Diseño de Arquitectura con Tierra.

Resumen

La emergencia sanitaria orientó experiencias de extensión universitaria desarrolladas en los barrios de Casavalle y Casabó (Montevideo) y evidenció cómo la formación tecnológica puede incidir de forma directa en comunidades urbanas vulnerables. A partir de una metodología de aprendizaje-servicio y de producción social del hábitat, se realizaron relevamientos territoriales, diseño de soluciones sanitarias de bajo costo, implementación de mejoras domiciliarias y capacitación comunitaria para el uso y mantenimiento de las instalaciones.

Los resultados muestran avances concretos en las condiciones de saneamiento, fortalecimiento de capacidades locales y consolidación de competencias técnicas, éticas y sociales en el estudiantado. En conjunto, las experiencias analizadas ponen de relieve el rol transformador de la universidad pública como actor estratégico en la garantía del derecho al saneamiento y en la reducción de desigualdades territoriales.

Introducción

El acceso al saneamiento adecuado constituye una piedra angular para el ejercicio pleno del derecho a la vivienda digna y la salud pública en contextos urbanos vulnerables. En Uruguay, pese a un marco normativo progresivo y planes gubernamentales orientados hacia la universalización de estos servicios, persisten

brechas estructurales que afectan con mayor intensidad a los territorios periféricos y vulnerabilizados de la capital. En este artículo, las intervenciones desarrolladas en los barrios de Casavalle (Municipio D) y Casabó (Municipio A) de Montevideo, durante el período 2021-2025, se inscriben en esa problemática mayor, articulando acción técnica, formación académica y participación comunitaria.

En primer lugar, es preciso situar el contexto nacional en el cual se enmarcan estas experiencias. El Plan Nacional de Saneamiento, aprobado en 2020, establece como meta que «toda la población del país cuente con un sistema de saneamiento adecuado al año 2030" (Ministerio de Ambiente, 2020). Este plan reconoce expresamente que las soluciones deberán adaptarse a la diversidad territorial del país y movilizar distintos tipos de tecnologías y financiamiento. En paralelo, se han registrado progresos en la cobertura de saneamiento en los sectores más vulnerables, por ejemplo, un aumento de la cobertura de red entre personas en situación de vulnerabilidad en los últimos años (Intendencia de Montevideo, 2023). Sin embargo, los datos nacionales también revelan una marcada dualidad: mientras en Montevideo la cobertura de colectores alcanza niveles relativamente elevados, en el interior del país todavía predominan sistemas de fosa o redes parciales (Instituto Nacional de Estadística, 2023). Asimismo, la Ley 18.840 establece la obligatoriedad de conexión a las redes públicas cuando estas se encuentran disponibles, aunque dicha exigencia no siempre se cumple por razones técnicas, sociales y territoriales.

Entre los elementos que explican esta persistencia de la brecha se destacan la heterogeneidad en la infraestructura, la dispersión de la población en zonas periurbanas o suburbiales, la informalidad intradomiciliaria —viviendas sin baño o cocina que no pueden acceder a programas de conexión—, inundaciones vinculadas al drenaje pluvial deficiente y concentración de pobreza infantil y condiciones de vulnerabilidad que inhiben la articulación de políticas estándar. Todo ello refuerza que el acceso al saneamiento debe pensarse también como una cuestión de justicia territorial y de producción social del hábitat, más allá de lo puramente técnico (Ortiz Flores, 2016).

Es en este marco donde los barrios Casavalle y Casabó emergen como casos representativos de la articulación entre déficit de infraestructuras, vulnerabilidad sociohabitacional y posibilidades de intervención con enfoque formativo y comunitario. En la cuenca de Casavalle, el Plan Integral Cuenca de Casavalle describe un territorio fragmentado, de interfase urbano-rural, con 2872 hectáreas y una población estimada en 161.869 habitantes (Intendencia de Montevideo, s. f.). Desde la vivienda social colectiva inicial hasta los asentamientos irregulares posteriores, la zona enfrenta déficits históricos de redes de saneamiento y drenaje pluvial. En tanto, en el barrio Casabó se registran viviendas sin baño o cocina que, al carecer de condiciones mínimas intradomiciliarias, quedaron excluidas de los programas de conexión al saneamiento, tal como se verifica en relevamientos municipales recientes (Intendencia de Montevideo, 2020). Adicionalmente, ambos territorios concentran condiciones significativas de vulnerabilidad social: en el Municipio D, una proporción elevada de niñas y niños de

0 a 4 años viven en hogares pobres (Red de Primera Infancia del Municipio D, s. f.), mientras que en el Municipio A se observan indicadores similares (Red de Infancia del Municipio A, s. f.).

Esta doble dimensión —déficit de infraestructuras de saneamiento y vulnerabilidad social— potencia la urgencia de intervenciones situadas, participativas e híbridas entre formación académica y acción comunitaria. En este artículo se analiza cómo las experiencias formativas del Programa Prácticas en Territorio - FADU en Casavalle y el Consultorio de Vivienda y Hábitat de la Udelar, en articulación con la unidad curricular Instalaciones 1 de la FADU, el programa APEX y la Intendencia de Montevideo se desplegaron en esos barrios entre 2021 y 2025, entendiendo la emergencia sanitaria no solo como coyuntura, sino como hilo conductor que articula infraestructura, aprendizaje, comunidad y habitar.

Se presta especial atención a cómo la metodología de «aprender haciendo» permitió conectar la formación tecnológica y técnica con la producción conjunta de infraestructura domiciliaria y comunitaria de saneamiento, generando impactos en la calidad de vida de las familias y en la consolidación de capacidades de los estudiantes participantes (Rodríguez y Aravena, 2022).

El objetivo del artículo es analizar estas experiencias, describir su metodología de intervención y evaluar sus aportes técnicos, formativos y territoriales.

Casavalle (2021-2023): derecho al saneamiento y producción de conocimiento colectivo

CONTEXTO Y PROBLEMÁTICA

Casavalle constituye uno de los territorios de Montevideo históricamente asociados a procesos de vulnerabilidad social y ambiental. De acuerdo con el *Plan Nacional de Saneamiento 2023-2045* (Ministerio de Ambiente, 2020), la zona se encuentra dentro de las áreas urbanas con mayores déficits en cobertura de saneamiento formal, que afecta a más del 40 % de los hogares. Los datos del Censo 2023 (Instituto Nacional de Estadística, 2024) confirman que en el Municipio D más del 17 % de los hogares carece de conexión a red pública o sistema adecuado de disposición de excretas, cifra que triplica el promedio nacional (5,4 %). Estas carencias se combinan con altos índices de pobreza e inseguridad alimentaria infantil, lo que configura un cuadro de vulnerabilidad estructural que se expresa también en las condiciones del hábitat cotidiano (Ministerio de Desarrollo Social, 2023).

En 2021, el Consultorio de Atención a la Vivienda y el Hábitat de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU-Udelar) recibió una demanda del colectivo de vecinas y vecinos de la Cancha del Rosario, quienes denunciaban la disposición de aguas residuales a cielo abierto en el entorno inmediato de las viviendas, que generaba anegamientos recurrentes en el terreno donde jugaban niños y animales. En articulación con el Programa de Prácticas en Territorio y la unidad curricular Acondicionamiento Artificial e Instalaciones 1, se decidió



FIGURA 1. ZONIFICACIÓN PRIMARIA REALIZADA PARA ABORDAR TRABAJOS DE FORMA SEMESTRAL, ELABORACIÓN PROPIA (2024)

abordar el problema desde una perspectiva integral, que combinara formación técnica, acción social y producción de conocimiento situado.

El área de estudio —delimitada por las calles Leandro Gómez, José Martirené, Aparicio Saravia y el arroyo Miguelete— fue subdividida en zonas para posibilitar un abordaje progresivo y participativo. En el primer semestre de 2022 se comenzó a trabajar en la zona 1, adyacente a la Cancha del Rosario, donde se detectaron más de dieciocho viviendas con vertido directo de efluentes domésticos y frecuentes inundaciones pluviales contaminadas. La situación representaba una emergencia sanitaria, con riesgos comprobados de enfermedades infecciosas y contaminación del suelo y de las napas.

Estrategia metodológica y construcción colectiva

Desde un enfoque de aprendizaje-servicio y producción social del hábitat, el proceso combinó diagnóstico técnico y trabajo comunitario. Se elaboraron encuestas y planos georreferenciados a partir de datos del Sistema de Información Geográfica de la Intendencia de Montevideo, fotografías aéreas y relevamientos de campo. La metodología incorporó el aprendizaje-servicio, mediante el cual los estudiantes realizaron relevamientos acompañados por vecinas y docentes, integrando la observación técnica con la escucha activa de las problemáticas locales.

A partir del diagnóstico, se proyectaron soluciones de conducción segura de efluentes, priorizando sistemas de bajo costo y mínima intervención: pozos impermeables a retiro con barométrica como mitigación inmediata, y diseño de



FIGURA 2. EJEMPLO DE DATOS RELEVADOS VOLCADOS AL PLANO DE LA Z1. TRAZO BLANCO: CURSOS DE AGUA PRESENTES. FLECHAS BLANCAS: DESAGÜE PRIMARIO DE VIVIENDAS A CIELO ABIERTO; GRIS: SOLO SECUNDARIA; BLANCA CON PUNTA CIRCULAR: A COLECTOR

conexiones potenciales hacia redes existentes de colectores sanitarios. Estas propuestas fueron plasmadas en informes técnicos y planos en CAD, validados en instancias de retroalimentación con el colectivo barrial y con la FADU-Casavalle. Paralelamente, se desarrolló una guía de orientación para la conexión al saneamiento, destinada a los hogares con infraestructura próxima, que contribuyó a fortalecer la autonomía de la comunidad frente a los organismos públicos.

El dispositivo pedagógico permitió que más de cincuenta estudiantes y un equipo interdisciplinario de docentes, técnicos y vecinos participaran activamente en el relevamiento, diseño y evaluación de las soluciones. De esta manera, la universidad no solo respondió a una demanda concreta, sino que contribuyó a generar capacidades locales y herramientas de gestión comunitaria, potenciando las posibilidades de incidencia en la agenda pública.

Resultados y proyección

El proyecto Casavalle 2021-2023 logró visibilizar una problemática sanitaria estructural que permanecía fuera de los circuitos de atención pública. Los informes técnicos elaborados por la FADU fueron elevados por el colectivo barrial a la Intendencia de Montevideo, donde se iniciaron procesos de diálogo interinstitucional entre la División Saneamiento, el Plan ABC, la Universidad de la República y organizaciones locales. Este intercambio permitió posicionar el territorio dentro de las prioridades de intervención municipal, evidenciando la capacidad de la extensión universitaria como motor de transformación y de incidencia en políticas públicas.

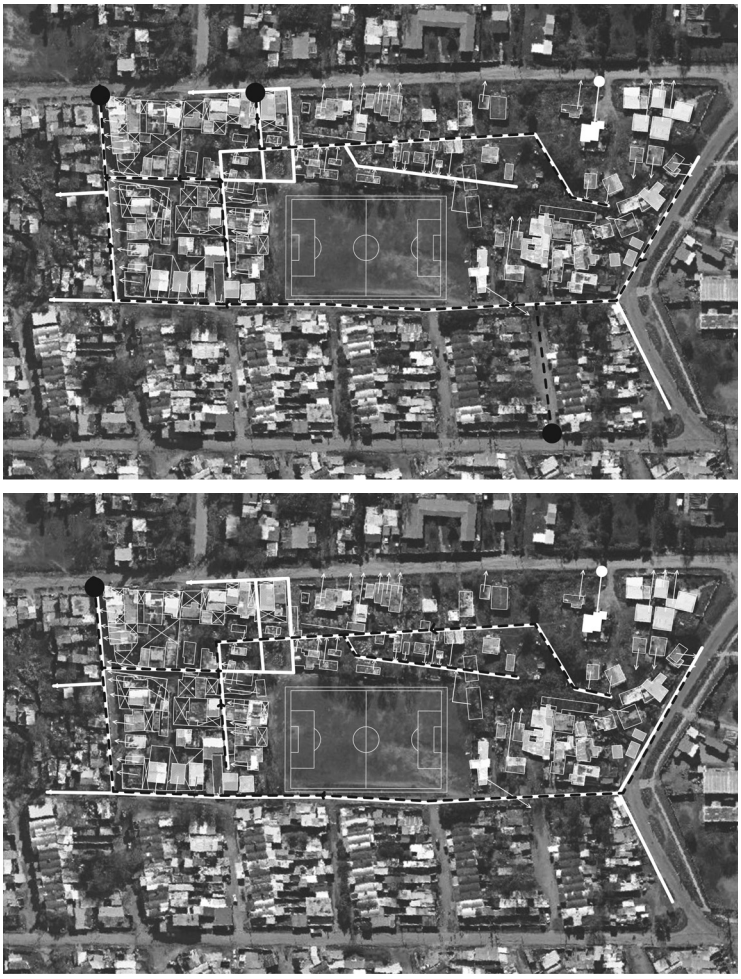


FIGURA 3. EJEMPLO DE DOS DE LAS TRES ALTERNATIVAS PLANTEADAS PARA LA CONEXIÓN DE LA Z1

Entre los aprendizajes más relevantes se destacan:

A. la reducción del riesgo sanitario mediante soluciones de conducción controlada de efluentes;
B. el fortalecimiento de las competencias técnicas, sociales y éticas del estudiantado;
C. la generación de materiales de asesoramiento y difusión;
D. la consolidación de un modelo replicable de trabajo interdisciplinario.

La experiencia de Casavalle demostró que la articulación entre conocimiento técnico y organización comunitaria puede producir impactos sostenibles, no solo en las condiciones materiales del hábitat, sino también en la agencia política de

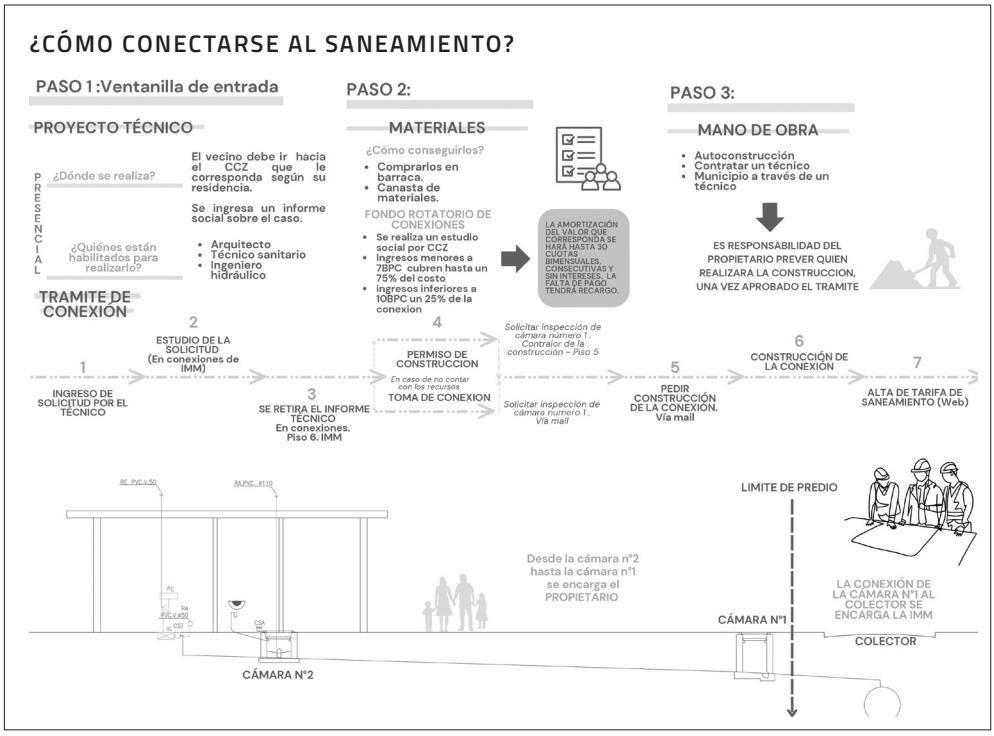


FIGURA 4. INTERIOR DEL TRÍPTICO DE GUÍA DE CONEXIÓN AL SANEAMIENTO, REALIZADO POR ESTUDIANTES DE PRÁCTICAS CURRICULARES DE EXTENSIÓN EN EL MARCO DE LA FADU EN CASAVALLE (2024)

los territorios postergados. Desde la emergencia sanitaria hasta la elaboración de propuestas concretas, la práctica académica se constituyó en un espacio de diálogo, coaprendizaje y acción transformadora, fortaleciendo la lucha por el derecho al saneamiento como dimensión ineludible de la vivienda digna.

Proyecto en Casabó: Conexiones Villa Celeste (2025)

CONTEXTO Y PROBLEMÁTICA PRINCIPAL

El proyecto Conexiones: Villa Celeste se desarrolló en 2025 en el marco del Espacio de Formación Integral Habitario del Consultorio del Centro de Vivienda y Hábitat (FADU-Udelar), en coordinación con el programa Casabó se Conecta de la División Tierras y Hábitat de la Intendencia de Montevideo. La experiencia surgió como respuesta académica y técnica ante una problemática específica: en el barrio Casabó, si bien la red de saneamiento público se encuentra instalada frente a la mayoría de los predios, subsiste un número significativo de viviendas que no cuentan con baño, cocina o ambas dependencias. Esta situación impide su conexión efectiva al sistema, perpetuando condiciones de vulnerabilidad sanitaria en un territorio históricamente marcado por la precariedad urbana.

Casabó integra el Municipio A, zona caracterizada por procesos de segregación socioespacial y por un déficit estructural en el acceso a servicios básicos. De acuerdo con los datos del Censo Nacional 2023 (Instituto Nacional de Estadística, 2023), Montevideo concentra el 55 % de los hogares del país sin acceso a red de saneamiento, y en áreas como el Municipio A más del 20 % de las viviendas carece de conexión efectiva. Estas carencias se asocian a altos índices de pobreza infantil e inseguridad alimentaria (Ministerio de Desarrollo Social, 2023), problemáticas que en Casabó superan ampliamente los promedios nacionales. Según el Observatorio Social de Montevideo (Intendencia de Montevideo, 2024), el 43 % de los hogares del barrio presenta al menos una necesidad básica insatisfecha, y casi un tercio de las familias con niños y niñas vive en condiciones de precariedad habitacional.

En este escenario, el proyecto Conexiones Villa Celeste articula la acción universitaria con la gestión pública local y el trabajo territorial de organizaciones sociales, consolidando una estrategia de producción social del hábitat (Ortiz Flores, 2016; Rodríguez y Aravena, 2022). La intervención busca no solo resolver déficits materiales, sino también fortalecer las capacidades comunitarias y promover la apropiación social de las soluciones tecnológicas.

Desde el punto de vista pedagógico, la propuesta se integra como una optativa electiva para estudiantes de arquitectura, una práctica profesional tutoreada para egresadas y egresados, donde se vinculan formación técnica, acción social y reflexión crítica. La metodología de aprender haciendo —ya consolidada en experiencias previas en Casavalle— se adapta aquí a un contexto distinto: la infraestructura básica está disponible, pero la exclusión persiste por la imposibilidad de completar las instalaciones domiciliarias necesarias para acceder al servicio de saneamiento.

La intervención universitaria incluyó:

A. el acompañamiento técnico al relevamiento de campo,
B. la identificación y caracterización de las viviendas sin servicios higiénicos,
C. el desarrollo de proyectos sanitarios adaptados a cada caso,
D. la planificación de la implementación material y social de las soluciones, y
E. la articulación interinstitucional para garantizar su sostenibilidad.

El trabajo interdisciplinario —entre docentes, estudiantes, técnicos municipales y actores sociales— permitió abordar integralmente el problema, reconociendo las dimensiones técnicas, normativas, económicas y culturales que inciden en el acceso al saneamiento en contextos de pobreza urbana.

El proyecto reafirma el rol de la Universidad como agente activo en la garantía de derechos humanos básicos —entre ellos, el acceso a agua y saneamiento seguros— y como espacio de generación de conocimiento situado, capaz de incidir en políticas públicas y de contribuir a la mejora de las condiciones de vida en territorios vulnerables.

CASO 3:

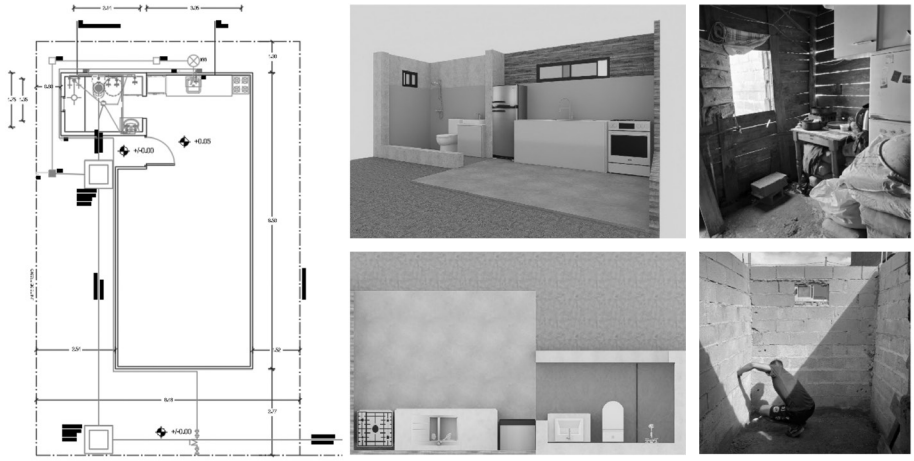


FIGURA 5. EJEMPLO DE UN CASO DE LOS CUATRO TRABAJADOS EN CASABÓ EN 2025

Reflexiones finales

Las experiencias desarrolladas en Casavalle (2021-2024) y Casabó (2025) permiten reconocer el potencial transformador de la extensión universitaria cuando se concibe como una práctica situada, crítica y comprometida con los territorios. En ambos casos, las intervenciones se desplegaron en contextos de vulnerabilidad estructural donde los déficits en el acceso al saneamiento no pueden ser comprendidos únicamente como fallas técnicas, sino como expresiones materiales de desigualdades históricas en la distribución de infraestructura, servicios y oportunidades urbanas. La producción social del hábitat —entendida como proceso colectivo que articula saberes técnicos, comunitarios e institucionales— se consolida así como un enfoque imprescindible para abordar estas problemáticas desde la universidad pública.

En términos pedagógicos, las intervenciones muestran que la metodología de aprender haciendo no solo fortalece las competencias disciplinares del estudiantado, también habilita procesos de reflexión ética, política y social vinculados al ejercicio profesional. La participación directa en diagnósticos, relevamientos, elaboración de propuestas y diálogo con los actores territoriales permitió a los estudiantes enfrentar la complejidad del hábitat real, donde las decisiones técnicas se conjugan con marcos normativos, limitaciones económicas y dinámicas comunitarias. Este tipo de prácticas formativas promueve una comprensión más amplia de la arquitectura y de las tecnologías del saneamiento como dispositivos al servicio de los derechos humanos y la justicia territorial.

Sin embargo, las experiencias también evidencian los límites de la acción universitaria cuando no existen condiciones institucionales que permitan sostener los procesos en el tiempo. Los avances logrados en Casavalle y Casabó se

potenciaron gracias a la articulación con programas municipales, organizaciones comunitarias y equipos técnicos de la Intendencia de Montevideo, así como a la capacidad de los colectivos barriales de sostener la demanda y acompañar los procesos. Esta articulación resulta fundamental para que las propuestas elaboradas durante los ciclos formativos puedan trascender el calendario académico y convertirse en políticas concretas, obras ejecutadas y mejoras sostenibles en la calidad de vida de las familias.

La extensión universitaria, por sí sola, no puede resolver los déficits estructurales de saneamiento ni suplir la ausencia de políticas públicas de largo plazo. Pero sí puede —y debe— contribuir a producir conocimiento situado, visibilizar problemáticas invisibilizadas, fortalecer capacidades locales e incidir en la toma de decisiones institucionales. La continuidad de los procesos depende de acuerdos interinstitucionales estables, financiamiento adecuado y mecanismos de gobernanza que integren a la universidad, los gobiernos locales, los organismos reguladores y las comunidades. En este sentido, las experiencias analizadas muestran que la construcción de alianzas estratégicas es un componente tan importante como las propias soluciones técnicas proyectadas o implementadas.

Finalmente, los proyectos de Casavalle y Casabó reafirman el papel de la Universidad de la República como institución pública comprometida con la garantía de derechos humanos, entre ellos, el derecho al agua y al saneamiento. Las prácticas aquí documentadas aportaron mejoras concretas en viviendas y entornos barriales y contribuyeron a fortalecer la agencia comunitaria, la formación crítica del estudiantado y la capacidad de la universidad para incidir en la agenda pública. En un país que se propone universalizar el acceso al saneamiento hacia 2030, estas experiencias demuestran que la transformación debe ser social, técnica y territorial, y que solo puede lograrse mediante procesos colaborativos y sostenidos en el tiempo, en los que la extensión universitaria constituye un puente indispensable entre conocimiento, comunidad y política pública.

Estas experiencias sugieren que la extensión universitaria, cuando se articula con políticas públicas y organizaciones territoriales, constituye una herramienta estratégica para la universalización progresiva del saneamiento en contextos urbanos vulnerables.

Bibliografía

Intendencia de Montevideo. (28 de diciembre de 2014). *Plan de saneamiento urbano IV.* https://www.montevideo.gub.uy/area-tematica/ambiente/saneamiento-y-drenaje-urbano/plan-de-saneamiento-urbano-iv

Intendencia de Montevideo. (24 de julio de 2020). Casabó avanza en saneamiento. https://montevideo.gub.uy/noticias/medio-ambiente-y-sostenibilidad/casabo-avanza-en-saneamiento

Intendencia de Montevideo. (2023). *Plan de saneamiento urbano VI.* https://montevideo.gub.uy/plan-de-saneamiento-urbano-vi

Intendencia de Montevideo. (2024). *Observatorio social de Montevideo: indicadores territoriales 2023-2024*. División de Planificación Territorial.

Intendencia de Montevideo. (s. f.). *Plan integral cuenca de Casavalle*. https://montevideo.gub.uy/areas-tematicas/planificacion/ordenamiento-territorial/planes-parciales/cuenca-del-casavalle/plan-integral-cuenca-de-casavalle

Instituto Nacional de Estadística. (2023). *Censo nacional de población, hogares y viviendas 2023: resultados preliminares*. INE.

Ministerio de Ambiente. (2020). *Plan nacional de saneamiento*. https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/planes/plan-nacional-saneamiento

Ministerio de Desarrollo Social. (2023). *Informe de vulnerabilidad socioeconómica e inseguridad alimentaria 2023*. MIDES.

El Observador (24 de enero de 2025). Fonplata mejorará la infraestructura de saneamiento del Uruguay. https://www.fonplata.org/es/noticias/24-01-2024/fonplata-mejorara-la-infraestructura-de-saneamiento-del-uruguay

El Observador (21 de mayo de 2025). La pobreza se está igualando entre Montevideo y el interior. https://prensamercosur.org/2025/05/21/la-pobreza-se-esta-igualando-entre-montevideo-y-el-interior/

Ortiz Flores, E. (2016). *Producción social del hábitat: una estrategia para el derecho a la vivienda y la ciudad*. Clacso.

Pérez, A. (20 de junio de 2024). Consideran urgente atención a la pobreza infantil en Uruguay. *Prensa Latina*. https://www.prensa-latina.cu/2024/06/20/consideran-urgente-atencion-a-pobreza-infantil-en-uruguay/

Red de Infancia del Municipio A. (s. f.). *Red de infancia*. https://municipioa.montevideo.gub.uy/participacion/redes/red-de-infancia

Red de Primera Infancia del Municipio D. (s. f.). *Red de primera infancia* del Municipio D. https://municipiod.montevideo.gub.uy/red-de-primera-infancia-del-municipio-d

Rodríguez, P. y Aravena, A. (2022). *Tecnologías sociales y hábitat popular en América Latina: experiencias y aprendizajes*. Universidad de la República / Universidad de Chile.

Autoconstrucción espontánea en Punta de Rieles

Intervención en Barrio Nuevo y Nueva España. Vinculación con el medio PIM-IT-CIII, 2025

ARIEL RUCHANSKY

Arquitecto, tecnólogo especializado en vivienda social, G4 del Departamento de Producción del Instituto de Tecnología de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) de la Universidad de la República. Ha dictado más de veinte cursos y talleres de transferencia tecnológica para la vivienda en toda Latinoamérica y ha desarrollado investigaciones y proyectos de vinculación con el medio. En los últimos años obtuvo dos premios Arquisur en extensión. Actualmente se encuentra desarrollando la tesis de Doctorado en Arquitectura (FADU).

PALABRAS CLAVE

EXTENSIÓN, AUTOCONSTRUCCIÓN, TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA, INTERCAMBIO DE SABERES

Resumen

El artículo describe el proyecto de vinculación con el medio, en los asentamientos Nueva España y Barrio Nuevo en Punta de Rieles, Montevideo. Este proyecto se realizó en el segundo semestre del año 2025, por el curso de Construcción III (CIII) de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU), en colaboración con el Programa de Integración Metropolitana (PIM).

El objetivo principal fue abordar la problemática de la autoconstrucción espontánea de viviendas en contextos vulnerables, promoviendo el intercambio de saberes entre estudiantes y vecinos.

El trabajo se abordó en cuatro tramos: 1) análisis teórico y presentación del contexto a trabajar, 2) trabajo de campo de relevamiento físico de las construcciones, entrevistas con los vecinos y sistematización de la información recabada, 3) intervención en el espacio colectivo y 4) propuestas tecnológicas para la autoconstrucción, que abarcan manuales, mejoramiento o sustitución de las construcciones existentes.

El proyecto se evalúa positivamente por su impacto académico y social, y se destaca la importancia de la vinculación entre la universidad y la comunidad. Se identificaron desafíos en la coordinación de los tiempos académicos con los tiempos de los procesos sociales.

La continuidad del trabajo en territorios a través del PIM se considera esencial para consolidar los avances y fortalecer los vínculos con las organizaciones barriales.

Introducción

AUTOCONSTRUCCIÓN ESPONTÁNEA

En Latinoamérica, la solución de la vivienda popular pasa mayoritariamente por procesos de autoconstrucción informal, muchas veces en predios ocupados, llegando en la mayoría de los países a más de un 80 % de las viviendas construidas.

Uruguay no es ajeno a estos procesos, que reflejan la dificultad de amplios sectores de la población para acceder a las soluciones formales de vivienda en el mercado inmobiliario, incluso a aquellas soluciones de vivienda social que cuentan con apoyos y subvenciones del Estado.

En el contexto de estudio para el segundo semestre de 2025 del curso de Construcción III (CIII), se plantea abordar la autoconstrucción informal de vivienda, en acuerdo con el Programa de Integración Metropolitana (PIM), analizando sus lógicas, sus resultados físicos y sus potenciales para resolver el tema de la vivienda popular en condiciones de habitabilidad.

El trabajo se plantea con un enfoque de interacción con el medio, en el cual ambas partes obtendrán beneficios del intercambio entre el saber popular y el saber académico. De este modo, los estudiantes tendrán la oportunidad de enfrentarse a problemas reales e intercambiar en la práctica con los saberes populares que han ido acumulando los vecinos durante sus procesos de autoconstrucción.



FIGURA 1. RECORRIDA EXPLORATORIA CON EQUIPO DOCENTE, PIM Y REFERENTES BARRIALES

ACUERDO PIM-FADU-IT- CIII

La unidad curricular CIII plantea el estudio de los contextos de la realidad nacional mediante la articulación de los actores que intervienen en ellos. Esto proporciona al estudiante herramientas concretas para abordar el «caso, necesidad o problema» a partir de la evaluación del desempeño de los edificios, con el fin de lograr una arquitectura adecuada al contexto, que considere las políticas edilicias en función de normativas y requerimientos físicos de habitabilidad. A su vez, propone una herramienta de evaluación que permite identificar la alternativa tecnológica y el sistema constructivo más adecuados para el contexto abordado, considerando sus aspectos más relevantes (localización, actores que intervienen, factores de producción, necesidades, objetivos, etcétera).

El contexto se aborda desde cuatro dimensiones temáticas: en primer lugar, los aspectos físicos, que refieren al cumplimiento de condiciones de seguridad estructural, de uso y de incendio, así como a requisitos higrotérmicos, acústicos y de durabilidad, entre otros; en segundo lugar, la dimensión social, que promueve una solución apropiada y apropiable para el usuario; en tercer lugar, la sostenibilidad, considerando soluciones más adecuadas y eficientes con el medioambiente; y, por último, la dimensión económica, vinculada a su viabilidad y factibilidad constructiva.

La trayectoria del CIII en actividades de extensión y vinculación con el medio viene de larga data. En los últimos años destacamos acciones en el territorio como FADU en Casavalle y el grupo de huertas urbanas; el proyecto Ollas con la IM; varias acciones en el Parque Público Punta Yeguas; la participación en el desarrollo de prototipos en las últimas dos Ferias de la Construcción, en acuerdo con la Cámara de la Construcción; y ahora este primer trabajo con el PIM en Barrio Nuevo, en la zona de Punta de Rieles.

El acuerdo de trabajo con el PIM nos permite acompasar el trabajo de los cursos semestrales con los tiempos de los vecinos del barrio, pues las intervenciones puntuales de cada semestre se articulan con el trabajo a mediano y largo plazo del PIM, lo que permite un efecto acumulativo que potencia las acciones.

El PIM fue creado en 2008, en el contexto de la reforma universitaria, considerando la extensión como una función universitaria sustantiva de nuestro modelo de universidad pública latinoamericana, que se desarrolla en un espacio y tiempo y tiene además una dimensión territorial. Así, el territorio se concibe como construcción material y simbólica que sintetiza las relaciones de poder.

Como programa integral metropolitano, entre sus objetivos está facilitar el proceso de demanda permanente, favorecer la permanencia y cuidado de los vínculos universidad-sociedad, permitir a la universidad tener una referencia territorial sostenida, favorecer la proximidad y colaborar en fortalecer las organizaciones sociales. Asimismo, entre sus mandatos institucionales está promover, acompañar y evaluar las prácticas integrales universitarias en el territorio.

En la confluencia de intereses institucionales es que se plantea la intervención en Barrio Nuevo, desde el curso del 2S 2025 de CIII.

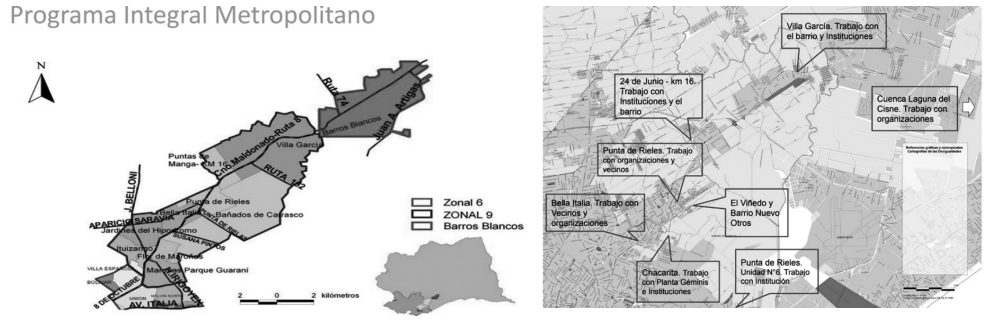


FIGURA 2. ÁREA DE ACTUACIÓN DEL PIM. ACCIONES EXTENSIÓN EN TERRITORIO PIM

Curso 2S 2025

CONTEXTO DE AUTOCONSTRUCCIÓN EN BARRIO NUEVO

El curso se estructuró en etapas, de la siguiente forma: en el tramo inicial se planteó el caso, se trabajó en el concepto de autoconstrucción de vivienda y hábitat, en los programas y alcance de las acciones institucionales desde el Estado y en aspectos metodológicos de la extensión universitaria y la vinculación con el medio, basada en los conceptos de intercambio de saberes y ecología de saberes. Se buscó que la intervención no derivara solo en una acción extractiva de datos para alimentar actividades académicas, sino en un intercambio genuino de saberes que enriquezcan a ambas partes, enmarcado en la generación de hábitat y vivienda por autoconstrucción.

El segundo tramo se centró en el trabajo de campo, mediante el cual se relevaron las viviendas del asentamiento y se realizaron entrevistas con los vecinos, para luego trabajar en el análisis y la sistematización de la información recabada.

El tercer tramo se centró en una intervención en el equipamiento, en el sitio del futuro espacio público planteado por los vecinos, como una instancia de devolución concreta para favorecer la consolidación de espacios colectivos.

En el cuarto tramo se planteó la generación de propuestas tecnológicas que aportaran a la construcción de viviendas por autoconstrucción espontánea, dicho tramo incluyó una devolución y retroalimentación con los vecinos.

En consonancia con este planteo, el curso tuvo cuatro instancias de interacción con los vecinos. La primera fue en la facultad, donde las referentes del barrio junto con el equipo del PIM expusieron el proceso de formación del barrio y sus problemáticas actuales. La segunda, en territorio, donde los estudiantes divididos en subequipos relevaron las construcciones existentes y entrevistaron a los vecinos sobre sus historias de vida, las estrategias desarrolladas para la construcción y sus expectativas respecto al hábitat y la vivienda que conforman su barrio. La tercera instancia, basada en el concepto de aprender haciendo, culminó con la construcción de elementos de equipamiento público y su montaje en sitio con colaboración de los vecinos. La cuarta instancia en territorio se basó

en la presentación y debate sobre las propuestas tecnológicas desarrolladas por los estudiantes, como respuesta a los problemas planteados respecto a la construcción, mejoramiento y ampliación de las viviendas. Con la incorporación de la devolución de los vecinos, se llegó a la entrega final del curso, dejando abiertas varias líneas de trabajo a futuro.

CUADRO 1. PLAN DEL CURSO

TRAMO 1
- Presentación del barrio
- Metodología de interacción con el medio
- Introducción teórica, autoconstrucción del hábitat y la vivienda

TRAMO 2
- Trabajo de campo
- Análisis y sistematización

TRAMO 3
- Intervención equipamiento público (prototipo)

TRAMO 4
- Propuesta tecnológica para la autoconstrucción
- Instancia de devolución e intercambio
- Entrega final

TRAMO 1

Esta instancia se desarrolló en la FADU, con presencia del equipo del PIM y de las vecinas referentes de los barrios Nueva España y Barrio Nuevo. Se presentaron el marco general del trabajo, la metodología y los alcances. Con apoyo gráfico del PIM y el equipo docente, las referentes de los barrios explicaron la historia de estos, sus dificultades y sus logros. Luego se desarrolló un intercambio entre los estudiantes y los distintos participantes.

Con esa primera base, se pasó a una instancia de estudio centrada en los diferentes modos de autoconstrucción y en la identificación de instituciones gubernamentales que actúan en la población objetivo de los asentamientos en la periferia, con el fin de reconocer programas concretos y sus resultados.



FIGURA 3. LANZAMIENTO DEL CONTEXTO EN LA FADU, CON REFERENTES DEL BARRIO Y EL EQUIPO DEL PIM. PLANO UBICACIÓN BARRIO NUEVO



FIGURA 4. IMÁGENES GENERALES DE BARRIO NUEVO

Autoconstrucción espontánea, Barrio Nuevo

El arquitecto Victor Pelli, en el artículo «Autoconstrucción: las tres versiones», discute el término e identifica tres tipos básicos:

- la autoconstrucción espontánea y autónoma (la autogestión espontánea y autónoma del hábitat popular),
- la autoconstrucción dirigida (gestión institucional de la solución habitacional con participación de los habitantes únicamente en la construcción)
- la autoconstrucción 'apropiada' (autogestión del hábitat popular integralmente asistida, socialmente integrada y equitativamente concertada)

Barrio Nuevo se encuadra en la primera categoría. Los vecinos, mayoritariamente hijos de las familias del asentamiento Nueva España y otros asentamientos cercanos, toman una tierra de las tantas que han quedado abandonadas luego de los procesos de extracción de arcillas para la ladrillera Andrés Deus. El predio carece por completo de vegetación, siendo una zona baja de lodazal, ubicado en tierras no fértiles de la zona rural de Montevideo. Esta condición de rural genera luego un problema para el acceso a los servicios urbanos y la necesidad de redefinir los bordes de la ciudad.

TRAMO 2

El trabajo de relevamiento en campo se organizó en grupos de no más de seis estudiantes, y cada grupo se contactaba con una familia del asentamiento, que previamente había accedido a recibirlos mediante gestiones de las referentes en el barrio. Estos equipos asumieron dos tareas simultáneas, el relevamiento físico y constructivo de las construcciones existentes y una entrevista calificada, en la que se preguntaba a la familia por su historia de vida, cómo había llegado al asentamiento, de qué estrategias y medios se había servido para llegar a construir su solución habitacional primaria y cuáles eran sus expectativas respecto a la vivienda y el barrio.

Con base en este primer trabajo de campo, se graficaron las distintas construcciones y su implantación en el terreno, se estudiaronn los materiales y las soluciones constructivas utilizadas y se identificaronn las patologías constructivas. A partir de las entrevistas se esbozaron las historias de vida, las estrategias para autoconstruir y las expectativas de las familias del barrio.

Cada equipo sistematizó la información recabada. Luego tuvo lugar una instancia colectiva para identificar los elementos comunes a las distintas familias, a partir de los cuales generar las bases de una propuesta tecnológica que sirviera como herramienta apropiada a los recursos, los modos de producción del hábitat y las expectativas de los vecinos.

CUADRO 2. SISTEMATIZACIÓN EQUIPO 1.14

SISTEMATIZACIÓN: TRABAJO DE CAMPO

UBICACIÓN Y CONTEXTO

El trabajo de campo se desarrolló en la zona de Punta de Rieles, Montevideo, un área caracterizada por la ocupación progresiva de suelo rural por fraccionamiento. Actualmente conviven allí más de 500 familias distribuidas en asentamientos de distinta antigüedad y consolidación:

a. El Vivero (1998-1999, auge 2002)
b. Barrio Nuevo El Viñedo (2022)
c. Barrio Nuevo (2023)
d. Barrio Moderno
e. 28 de Enero.

RELEVAMIENTO FÍSICO

Tipologías constructivas
Viviendas con chapa, costanero y materiales reciclados, progresivamente tiende a mejorar por medio del uso de mampostería.

Materiales empleados

- Chapa y costanero (madera) en las primeras etapas.
- Materiales reciclados: nylon, tetra pak, aluminio, tablas de madera, pallets.
- Mejoras posteriores con material (bloques, ladrillo, hormigón).

Servicios básicos
Conexión de agua (OSE) y electricidad (UTE) regularizadas en El Vivero; Barrio Nuevo no tiene conexión de agua y cuenta con conexión eléctrica clandestina. Ninguno de estos asentamientos cuenta con saneamiento.

Espacios colectivos
(correspondientes a El Vivero): salón comunal, merendero/olla popular. Canchas, espacios recreativos y centros de estudio (jardín, escuela, liceo) a más de 1,5 km de distancia.

Información preliminar
El Programa Integral Metropolitano (PIM - UdelaR) mantiene un vínculo directo con la comunidad, apoyando actividades culturales, educativas y de integración barrial.

En El Vivero los referentes comunitarios destacan la importancia de:

- **La articulación con Intendencia de Montevideo**
- **ABC Barrios:** Pavimentación de caminería, techos, mejora del salón comunal, conexiones a saneamiento (pozo negro).
- **PMB (Programa de mejoras y regularizaciones de barrios):** Limpieza de cañadas, cartografía de la zona, limpieza de residuos (motocarros).
- **ABC Alimentación:** Apoyo a la olla popular junto con donaciones de fruta y carne de locales vecinos.
- **La colaboración con MIDES mediante oficinas móviles:** Atienden una vez al mes a pedido del "Nodo Familia" (representantes institucionales + vecinos referentes).
- **La autogestión de vecinos referentes.** Para el salón comunal y la olla popular.

En cuanto a Barrio Nuevo, se destacan como necesidades primarias:

- Conexión de agua.
- Caminería (para el alcance de servicios como emergencias médicas o patrullas).
- Conexión eléctrica regularizada.

ANÁLISIS INICIAL

La observación confirma que la autoconstrucción espontánea y autónoma (Pelli, 2001) es la estrategia predominante en estos barrios, en tensión con programas estatales de asistencia y regularización.

La autoconstrucción espontánea constituye tanto una estrategia de supervivencia como una manifestación de ciudadanía (Pelli, 2001).

Desde la perspectiva del derecho a la ciudad, el acceso a servicios básicos y espacios colectivos es un punto crítico.

El Plan Quinquenal de Vivienda 2025-2029 plantea la necesidad de articular estas prácticas populares con políticas de autoconstrucción asistida y regularización barrial.

ENTREVISTAS Y REFERENTES

Caso María (ocupa El Vivero desde 2001):

- Migró de experiencias cooperativas hacia la autoconstrucción.
- Vivienda iniciada en chapa y costanero, luego consolidada en material.
- Participación activa en redes barriales (olla popular, salón comunal).

Caso Isis (hija de María, ocupa Barrio Nuevo desde 2024):

- Nueva generación de ocupación espontánea; vivienda con chapa, costanero, nylon y materiales reciclados.
- Obtiene agua transportándola en botellas desde El Vivero.
- "Suelo digno" conformado por estacas, tirantes, nylon y tablas de madera como terminación.
- La estructura general de la casa es precaria y la conexión eléctrica es clandestina.
- Cuenta con varias mascotas: gatos, perros y patos.
- El barrio cuenta con su organización propia pero participa de la olla popular de El Vivero.

Las entrevistas muestran la transmisión intergeneracional de la autoconstrucción como **estrategia de acceso a la vivienda**, combinando precariedad con sentido de pertenencia y redes comunitarias.

TRAMO 3

En esta instancia se planteó modificar el ejercicio de prototipo constructivo del curso y transformarlo en una acción física en territorio, que permitiera la doble función de 'aprender haciendo': por un lado, la formación de los estudiantes y, por otro, la devolución al barrio mediante un equipamiento público que ayudara a consolidar los futuros espacios colectivos.

Para esto tomamos como insumos las instancias anteriores de intercambio, donde se plantearon objetivos en la consolidación del barrio, un centro barrial, una olla popular y equipamiento para el espacio central que usaban como lugar de reunión a cielo abierto. Dado lo ajustado del curso tanto en tiempo como en presupuesto, se optó por aportar al equipamiento del espacio abierto de reunión, futura plaza pública en el imaginario de los vecinos.

Basándonos en la experiencia de los concursos de equipamiento público —desarrollados en el marco del acuerdo entre la Cámara de la Construcción, la FADU y la UTU—, se propuso la construcción de seis elementos de equipamiento, con uso flexible, usando los mismos materiales propuestos en los concursos antedichos. Esto daría continuidad a la experiencia en otro formato y simplificaría la gestión de la donación de materiales.

CUADRO 3. UNA DE LAS PROPUESTAS DEL ESPACIO PLAZA.
SITUACIÓN DE VANDALISMO

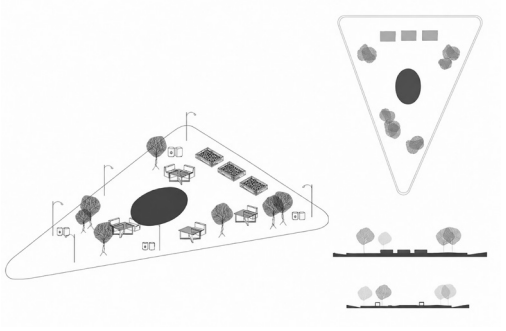
PLAZA

En cuanto al aporte del ejercicio como herramienta de aprendizaje, a nivel grupal, la elaboración de este prototipo no solo contribuyó a alcanzar una mayor precisión a la hora de diseñar, logrando un equilibrio entre los aspectos estéticos y la resolución estructural, sino que también nos permitió explorar el uso de nuevas tecnologías aplicadas más allá del ámbito de la construcción de vivienda.

A su vez, nos brindó una aproximación a la experiencia de trabajo en obra, donde pudimos observar los distintos inconvenientes, percances y situaciones que pueden surgir durante el proceso constructivo.

Se busca generar un entorno cuidado, accesible y sustentable, donde niños, jóvenes y adultos puedan compartir, recrearse, fomentar vínculos y mejorar las condiciones del entorno mediante acciones concretas, inclusivas y sostenibles.

El proyecto se desarrollará en conjunto con el **Programa de Integración de Montevideo (PIM)**, el cual ha confirmado la donación de árboles para complementar y embellecer el entorno. Aún no se ha definido el tipo específico de árboles, pero se priorizará que sean de hoja caduca, que provean sombra durante el verano y permitan el paso del sol en invierno, optimizando así el confort y la funcionalidad del espacio durante todo el año.





CUADRO 4. UNA DE LAS TRES PROPUESTAS DE ESPACIO PLAZA Y EQUIPAMIENTO

PROPUESTA DE DISEÑO DE ESPACIO PLAZA
UN NUEVO ESPACIO PARA EL BARRIO

La plaza fue concebida como un espacio común y referente que marca la entrada al Barrio Nuevo.

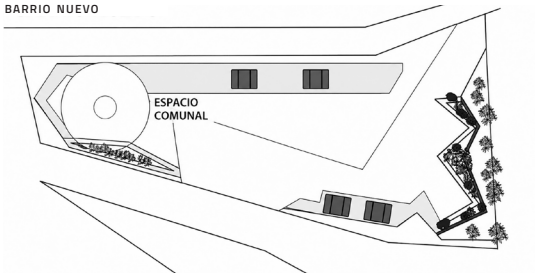
Más que un área de paso, este proyecto se propone como el verdadero corazón social y de esparcimiento del conjunto, un lugar dedicado al encuentro vecinal, al descanso y a la integración con el entorno natural.

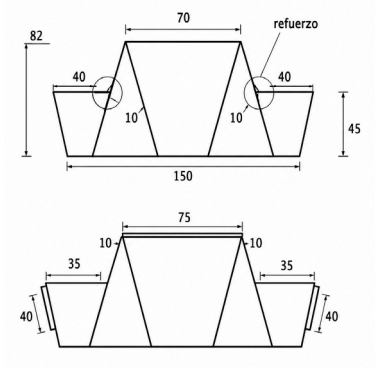
Este espacio equilibrado combina áreas verdes y zonas pavimentadas, centrado en la funcionalidad y la identidad comunitaria:

- **Mobiliario de Autor:** Incluye bancos de diseño único, construidos por los estudiantes de Arquitectura con perfiles galvanizados y madera, aportando durabilidad y un sello distintivo.
- **Sombra y Referencia:** Un gran Sauce se proyecta como el elemento vegetal referente de la plaza, ofreciendo una zona de sombra esencial para el descanso.
- **Borde Definido:** Se establece un límite visual y funcional con la vivienda contigua mediante una pared de cañas, creando un borde natural y estético.

El diseño se basa en costillas triangulares (cerchas) de perfil galvanizado para maximizar la resistencia al peso (cargas verticales) mediante la indeformabilidad geométrica del triángulo.

La madera funciona como elemento de asiento y, crucialmente, como rigidizador transversal (arriostramiento), conectando las costillas para impedir el pandeo y movimiento lateral de la estructura.





Para 2 bancas
2 chapones
5 perfiles

Pos costilla
3 x banca

PGU 1x70 cm
1 x 150 cm
2 x 40 cm

PGC 4 x 82 cm
2 x 43 cm





FIGURA 5. CORTADO Y PREENSAMBLADO, EN LA FERIA DE LA CONSTRUCCIÓN 2025



FIGURA 6. MONTADO DE LOS EQUIPAMIENTOS EN EL PIM



FIGURA 7. PUESTA EN SITIO DEL EQUIPAMIENTO, EN JORNADA INTERACTIVA CON LOS VECINOS DEL BARRIO NUEVA ESPAÑA



FIGURA 8. EQUIPAMIENTO TERMINADO EN ESPACIO EXTERIOR CENTRO DE BARRIO NUEVA ESPAÑA

Se formaron tres grupos; cada uno propuso un equipamiento del que realizaría dos unidades, que, junto con las de los demás equipos y la donación de árboles por parte del Municipio F, conformaron las bases del espacio Plaza. Cada equipo planteó un primer anteproyecto de conformación del espacio, previsto para ser trabajado con los vecinos previo a la jornada de montaje en sitio. La construcción de los elementos de equipamiento se realizó en el predio de la Rural del Prado, junto con la elaboración de los prototipos constructivos para la Feria de la Construcción, que se venían desarrollando en otro contexto del curso, con el fin de facilitar el intercambio entre los estudiantes y el acceso a materiales y apoyos brindados por la Cámara de la Construcción.

No fue posible su montaje en el futuro espacio Plaza de Barrio Nuevo, ya que, debido a tensiones con personas del entorno, el predio fue intervenido mediante el vertido masivo de escombros y basura, lo que impidió su localización inicial. Esta situación llevó a su reformulación en el Centro Barrio Nueva España —en el que se desarrollan actividades de olla popular, merendero, apoyo educativo y encuentro comunitario—, donde se equipó parte de su terreno para actividades al aire libre.

TRAMO 4

En este tramo del curso se plantea la búsqueda de soluciones tecnológico-constructivas a partir del procesamiento de los requisitos que surgen de las etapas de relevamiento, intercambio con los vecinos y sistematización de la información. Se solicita a los estudiantes que, mediante una metodología de análisis matricial que considera aspectos de desempeño de los edificios, económicos, medioambientales y sociales, propongan soluciones constructivas pensadas como herramientas que faciliten la concreción del objetivo de acceso a un hábitat y una vivienda digna, con base en los requerimientos, recursos, capacidades y el cuadro de actores intervinientes, de la forma más eficiente y eficaz posible.

Para esta etapa se plantearon tres alternativas de propuesta: manual de autoconstrucción, mejoramiento y ampliación de la vivienda y sustitución. Los estudiantes podían elegir una o varias de ellas, y justificarlas a partir de los elementos relevados en la instancia previa de trabajo de campo e intercambio con los vecinos. Durante el proceso de estudio se arribó a la conclusión de que las construcciones existentes tenían una función de ocupación del predio y eran de carácter provisorio. La expectativa de los vecinos desde un inicio fue sustituirlas durante el proceso de consolidación del barrio. Por esta razón, en general, los trabajos presentados dejaron de lado la opción de mejoramiento de las construcciones existentes.

Este trabajo se enriqueció con la instancia de intercambio, en la que cada equipo presentó y justificó su planteo ante los propios vecinos, quienes como destinatarios y hacedores de sus viviendas les devolvieron una visión desde el quehacer diario y sus propias expectativas.

Con este insumo cada equipo ajustó o reformuló su propuesta para la entrega final. El material generado quedó a disposición del PIM y de los propios vecinos, como insumo para futuros trabajos.



FIGURA 9. PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS PRIMARIAS ANTE VECINOS DE BARRIO NUEVO Y FUNCIONARIOS DEL MUNICIPIO



FIGURA 10. PROPUESTA GRUPO 1-12

QR: ENTREGAS FINALES



FIGURA 11. FOLLETO DE CONVOCATORIA ABIERTA AL BARRIO

Reflexiones finales y perspectivas

El trabajo desarrollado se valora altamente positivo, desde el punto de vista tanto académico como de los vecinos de los barrios involucrados. El abordaje de temas concretos como la autoconstrucción de vivienda y el mejoramiento del hábitat, desde miradas tan distantes como la de los vecinos en barrios periféricos vulnerables y la de los estudiantes de arquitectura, generó sinergias y enriquecimiento en el abordaje de todos los implicados. Eso fortaleció las organizaciones barriales incipientes y aportó a los estudiantes el conocimiento directo de la forma de 'hacer ciudad' en el ámbito informal de la periferia.

Las dificultades surgidas al momento de concretar la intervención en el ámbito del espacio público confirman la complejidad del trabajo de vinculación con el medio, respecto a compatibilizar los tiempos académicos con los procesos de la sociedad, lo cual se profundiza en entornos de precariedad, con organizaciones incipientes.

Se refuerza la necesidad de la continuidad del trabajo en territorio, lo que es imposible resolver desde el curso debido a su carácter semestral. Esta limitación se ve compensada por la continuidad del trabajo de vinculación de la universidad con el medio a través del PIM, lo que mantiene la expectativa de acompasar los ritmos académicos con los de la realidad en territorio y genera fortalezas y capacidad de acumulación para futuros trabajos.

Autores equipo docente G1-CIII-2S 2025
Marcos Ponce, Pier Nogara, Ariel Ruchansky

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.

JESSICA BERÓN
Licenciada en Diseño de Comunicación Visual por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República, y maestranda en Diseño de Interacción y Experiencia de Usuario en la Universitat Oberta de Catalunya. Desde 2013 se desempeña como docente de tecnologías web, mientras desarrolla su actividad profesional como diseñadora. Es docente de Producción Audiovisual Interactiva desde 2015 e integrante de la Comisión del Instituto de Tecnologías de FADU desde 2021; actualmente se desempeña como especialista en diseño web en la Unidad de Comunicación de la Universidad de la República (UCUR).

LAURA BOZZO
Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar); magíster en Intervenciones en Contextos de Emergencia (Universidad Católica de Milán, Italia); magíster en Construcción y Gestión de Proyectos Sociales (Universidad Lumsa, Italia); doctoranda en Arquitectura (FADU-Udelar). Es directora del Instituto de Tecnologías en FADU, Udelar; responsable del Equipo de Evaluación de Programas y de Tecnologías para la Vivienda Social (FADU-Udelar). Desempeñó el ejercicio liberal de la profesión, incluidos trabajos de emergencia y cooperación para el desarrollo (internacional), así como de gestión integral de riesgo (Uruguay).

CAMILA DE LOS SANTOS
Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar); magíster en Ciencia y Tecnología de la Edificación en Arquitectura por la Universidad Politécnica de Cartagena, España; doctoranda del Doctorado de Arquitectura de la FADU y responsable de un proyecto de iniciación CSIC. Desde 2020 trabaja en el Laboratorio de Ensayo de Materiales y en el Grupo de Desarrollo de Materiales y Componentes del Instituto de Tecnología de la FADU y desde 2025 en el Departamento de Aglomerantes, Agregados, Hormigones y Afines del Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería.

JOAQUÍN MASCHERONI
Arquitecto por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU, UdelaR) y estudiante de la Maestría Oficial en Inteligencia Artificial en Diseño (TECH). Desde 2011 es docente en la Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual (Facultad de Artes / FADU, Udelar), desempeñándose actualmente como Profesor Adjunto Grado 3 de Producción Gráfica 3D. Integra la Comisión del Centro de Integración Digital de FADU en representación de la LDCV y del Instituto de Tecnologías, promoviendo una visión integradora entre sus distintas carreras. En el ejercicio profesional, se desempeña como arquitecto jefe de proyecto en Anteproyecto en Estudio Gómez Platero.

JESSICA MESONES
Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar, 2018); maestranda en Manejo Costero Integrado (CURE-Udelar, cohorte 2022); diplomada en Bioarquitectura por la Universidad Tecnológica Nacional (Argentina, 2025); docente del Instituto de Tecnologías, del Centro de Vivienda y Hábitat de la FADU y del curso de educación permanente Diseño de Arquitectura con Tierra.

GERARDO RODRÍGUEZ
Arquitecto por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar, 2008); docente de las unidades curriculares Acondicionamiento Artificial 1 y Trabajo Final de Carrera. Se tituló como Ayudante de Arquitecto y Técnico Sanitario por la UTU, y se diplomó en Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Conflictos Sociales por Instituto Latinoamericano de Ciencias Sociales. Es responsable del área de Saneamiento Ecológico en el Centro Uruguayo de Tecnologías Apropiadas y evaluador de Huella de Carbono e Hídrica por LSQA.

SEBASTIÁN SUÁREZ
Licenciado en Artes Plásticas y Visuales por la Facultad de Artes, Universidad de la República; magíster en Diseño y Dirección de Arte por la Universidad Internacional de Valencia, España; diplomado en Medios Públicos de Latinoamérica por la Universidad de Buenos Aires. Posee estudios de Maestría en Enseñanza Universitaria de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República. Es profesor agregado de la Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual (LDCV); coordinador del Área Tecnológica LDCV; director del Departamento de Tecnologías para la Comunicación Visual, IT-FADU-Udelar; director de Arte de los Medios Públicos del Uruguay, Ministerio de Educación y Cultura.

TEXTOS DE TECNOLOGÍA

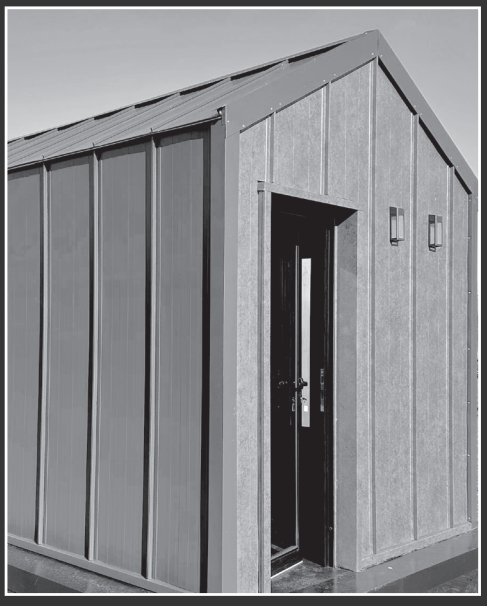
COORDINACIÓN EDITORIAL

MARIANA ANTONIELLO
Licenciada en Diseño de Comunicación Visual, egresada de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (2024). Combina el ejercicio profesional del diseño con la docencia universitaria, desempeñándose como profesora en el Instituto de Historia de la FADU (2026).

NOELIA RAMOS BORELLO
Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU-Udelar); maestranda en Conservación, Restauración e Intervención del Patrimonio Arquitectónico y Urbano por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina). Es docente del Instituto de Tecnologías, desarrolla tareas de enseñanza, extensión e investigación en el Área de Patologías del Departamento de Producción desde 2020 y del Instituto de Proyecto, y forma parte del equipo del Departamento de Proyecto de Arquitectura y Urbanismo en Taller Articardi (FADU-Udelar).

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®



Opcional microperforada

Curvapanel®



Opcional microperforada



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

MOLETEADO BARBIERI
MB
TRATAMIENTO DE CALIDAD



adbarbieri.com

BarracaParana

LUNAWOOD



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.







ARCHITECTURE MASTERPRIZE — PRODUCT WINNER 2021

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

Facultad de Arquitectura,
Diseño y Urbanismo
UDELAR

UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

ABBADIE, L. | AMORÍN, B. | BERÓN, J. | BOTTA N. | BOZZO, L. | CÁCERES, M. | CAMACHO, M. | CAVALLARO, V. | COUSILLAS, L. | DA FONSECA, A. | DE LOS SANTOS, C. | FERRARI, I. | FERREIRO, A. | FLORES, L. | FOLGA, A. | FRABASILE, C. | GALLARDI, L. | GALLO LEMOS, A. | GARCÍA AMÉN, F. | GENTA, C. | GIL VÁZQUEZ, G. | GUIDOTTI, C. | IBARZABAL, E. | LEITE, B. | LLADÓ, M. | MARTÍNEZ, R. | MESONES, J. | MORALES, P. | MOREIRA, M. F. | MUSSIO, G. | NOGARA, P. | OLIVERA MORIXE, L. | PALLAS, V. | PONCE, M. | RAMOS BORELLO, N. | ROBERTO, F. | RODRÍGUEZ, B. | RUCHANSKY, A. | SANTO, F. | TORENA, D. | VÁZQUEZ, G. | VILA, P.

ISSN 2730-499X
9 772730 499003